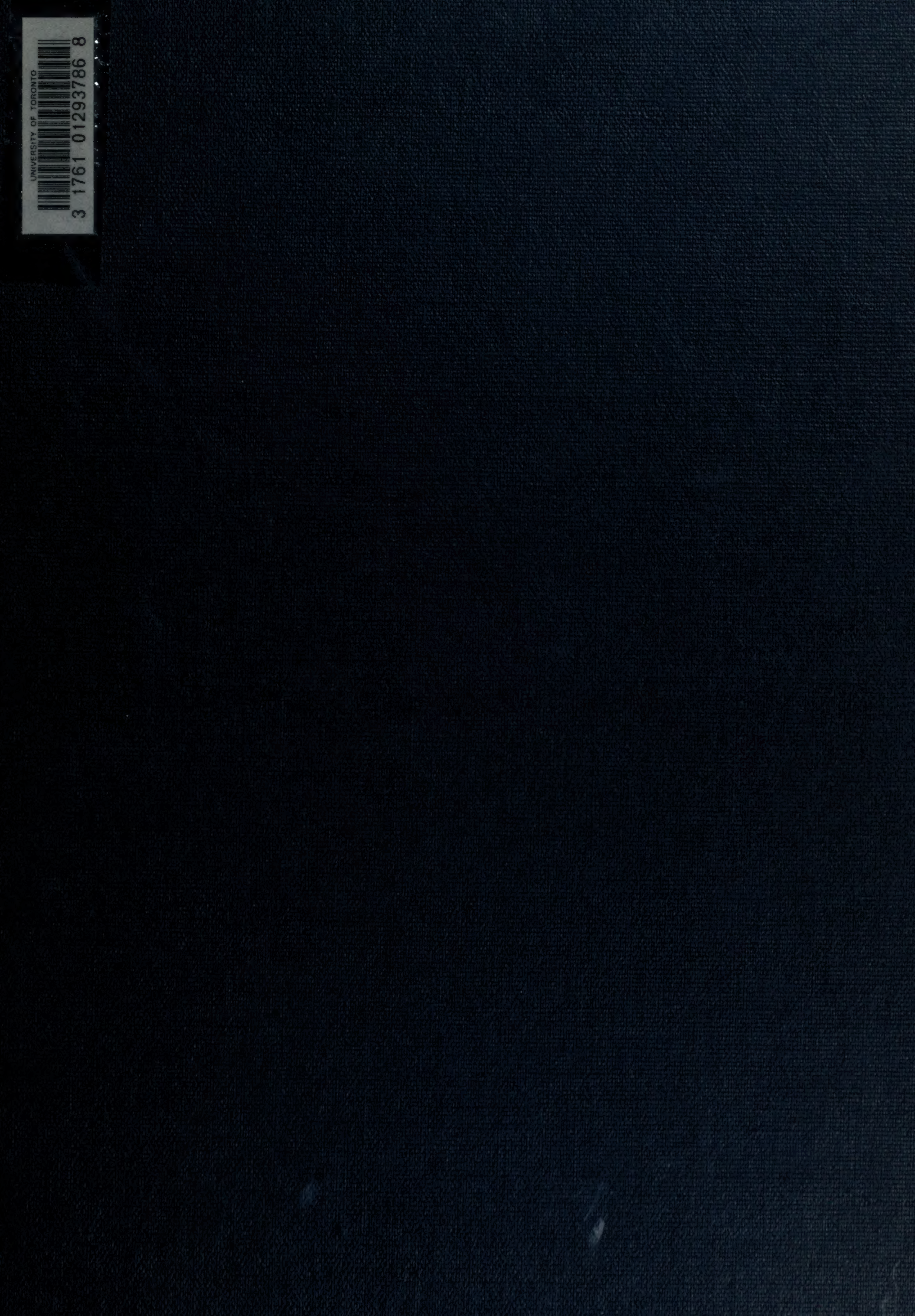
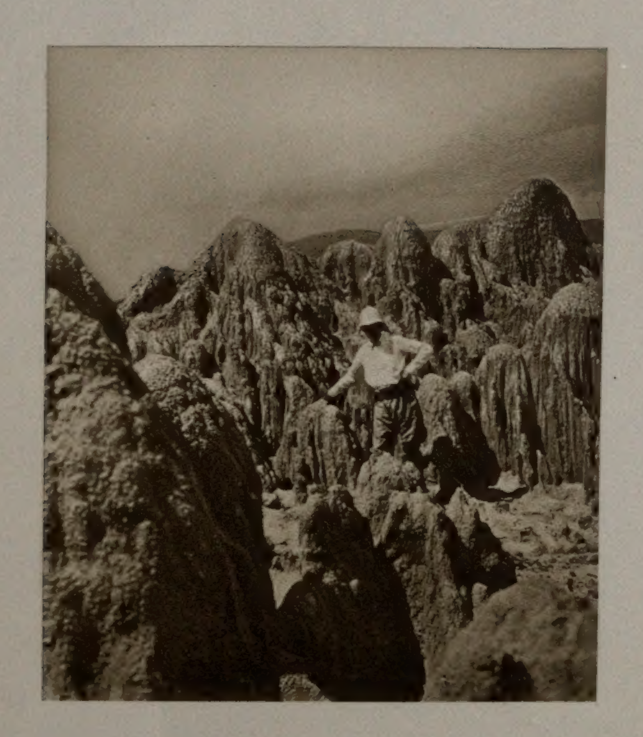

UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01293786 8

(6)

MAMMIFÈRES FOSSILES
DE TARIJA







Heliog. Schutzenberger

Vues des gisements fossilifères de Tarija

(Photographies de Mr Erik von Rosen.)

MAMMIFÈRES FOSSILES
DE TARIJA



... gisements fossilifères de Tarija

... M. Erik von ...

MISSION SCIENTIFIQUE

G. DE CRÉQUI-MONTFORT ET E. SÉNÉCHAL DE LA GRANGE

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA

PAR

MARCELLIN BOULE

PROFESSEUR AU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LA COLLABORATION DE

A. THEVENIN

ANCIEN ASSISTANT AU MUSÉUM

27 PLANCHES EN HÉLIOGRAVURE ET 65 FIGURES DANS LE TEXTE

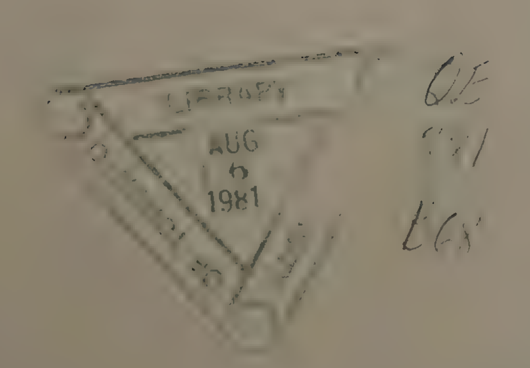


PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

LIBRAIRIE H. LE SOUDIER, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 174

MDCCCCXX


LIBRARY
AUG
5
1981

INTRODUCTION.

La ville de Tarija est située dans le Sud de la Bolivie, à 60 kilomètres environ de la frontière argentine, par 21°30 de latitude S. et 66°31 de longitude W., à une altitude de 1,770 mètres. Elle occupe le centre d'une petite région depuis longtemps célèbre par sa richesse en ossements d'animaux fossiles. L'éloignement de tout port d'embarquement, les difficultés matérielles et financières que présente le transport, à dos de mulet, dans une région fort accidentée, de pièces à la fois très lourdes et très fragiles, rendent les richesses scientifiques de Tarija peu accessibles aux musées européens. Aussi devons-nous être reconnaissants à la Mission G. de Créqui-Montfort et E. Sénéchal de la Grange d'avoir dirigé son activité vers ce gisement, et d'avoir réussi d'abord à acquérir, puis à transporter en France, pour l'offrir au Muséum, la superbe collection qui fait l'objet de ce mémoire et qui contient des restes de plusieurs centaines de Mastodontes, d'une centaine de Chevaux ou animaux voisins, d'un nombre au moins égal de Lamas, sans compter les Edentés, les Rongeurs et les Carnassiers.

On ne trouvera pas dans le présent mémoire, consacré à l'étude de cette belle série, la description de types d'organisation nouveaux, d'animaux totalement inconnus des naturalistes, car les fossiles de Tarija, nous allons le voir, ont été depuis longtemps l'objet des recherches de nombreux naturalistes parmi lesquels il en est d'illustres. J'espère cependant que ce travail présentera un intérêt d'un autre genre.

L'exploration des deux Amériques ne cesse de livrer, depuis un demi-siècle, des richesses paléontologiques qui ont permis de retrouver ou d'esquisser l'histoire généalogique d'un grand nombre de

Mammifères : Chevaux, Lamas, nombreux Carnassiers et certains Édentés. Nous avons appris, par la géologie et la paléontologie, que la faune fossile de Tarija vivait peu après que l'isthme de Panama fut exondé et que les deux continents américains, longtemps séparés, furent réunis. On a pu distinguer, dans cette faune, deux groupes d'animaux : les uns, autochtones, tels que les Édentés, sont les descendants des anciens Mammifères qui ont peuplé la Patagonie pendant l'ère tertiaire; les autres, tels que les Chevaux et les Lamas, sont des immigrés venus de l'Amérique du Nord. Nous devrons chercher à analyser de plus près ces phénomènes, à pénétrer le détail de ces transformations et de ces migrations à propos de chacun des animaux qui composent la faune de Tarija. Ces animaux sont d'ailleurs assez récents; ils diffèrent assez peu, dans l'ensemble, des types actuels pour que nous puissions en interpréter correctement les caractères, tenter quelques hypothèses sur leur genre de vie, sur les causes physiologiques de leur évolution.

La richesse de cette collection en ossements des mêmes espèces nous permettra, mieux qu'il n'est possible généralement en paléontologie, de distinguer et d'étudier les variations des formes, les unes dues à l'âge, les autres correspondant à des différences individuelles. C'est ainsi qu'on peut trouver les exemples de passage d'une espèce à une autre, et si, le plus souvent, nous ne savons pas déterminer la cause de ces variations, nous pouvons tout au moins réduire ainsi le nombre des noms de genres et d'espèces dont certains naturalistes, travaillant d'après des documents trop incomplets, ont encombré la science au point de la rendre inaccessible aux esprits curieux, mais non initiés, et pénible même pour ses adeptes érudits.

Dans ces études analytiques, aussi bien que dans nos tentatives de synthèse, nous serons souvent arrêtés par l'insuffisance ou l'imperfection des matériaux d'étude. Nous sentirons alors combien, d'une part, les paléontologistes doivent s'efforcer d'obtenir des squelettes entiers et ne pas se contenter de l'étude de fragments, et

combien, d'autre part, ils ont sans cesse besoin de comparer les fossiles à des séries ostéologiques d'animaux actuels plus nombreuses encore que celles dont disposent nos musées, si riches soient-ils.

Nos conclusions seront donc très imparfaites. Nous pouvons toutefois regarder avec confiance l'avenir, en constatant le résultat prodigieux des efforts tentés dans le monde entier, depuis l'époque de Cuvier, pour faire connaître les anciens habitants de la Terre, et en voyant avec quel zèle certains amis de la science sont sans cesse prêts à favoriser ses progrès.

Non seulement M. le Marquis de Créqui-Montfort a eu la générosité de faire don de sa collection de Tarija au Muséum d'Histoire Naturelle, mais encore il a bien voulu fournir au Professeur de Paléontologie de cet établissement l'aide nécessaire à la réalisation du présent ouvrage. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre vive reconnaissance.

MARCELLIN BOULE.

A l'époque où la collection de Tarija fut remise au Muséum, Armand Thevenin était Assistant de la chaire de Paléontologie. Je le chargeai, en cette qualité, de surveiller les travaux de dégagement et de préparation. Je voulus ensuite l'associer à l'étude même de ces beaux matériaux. Il se mit à l'œuvre avec l'ardeur qu'il apportait à tous les travaux scientifiques. Malheureusement la mort l'a surpris avant que cette étude fût terminée. Mais il est juste que le nom de mon regretté collaborateur figure aujourd'hui, en tête de cet ouvrage, à côté du mien.

M. B.

MAMMIFÈRES FOSSILES
DE TARIJA.

LE GISEMENT DE TARIJA.

HISTORIQUE.

Dès 1602, Diego de Avalo y Figueroa annonça qu'on trouvait, dans la région de Tarija, beaucoup d'ossements pétrifiés[1].

Un siècle et demi plus tard, Joseph de Jussieu écrivait de Lima à son frère Bernard que « dans la vallée de Tarija, à plus de 130 lieues de la mer, à 200 lieues de Potosi, on rencontrait en abondance, dans la terre, des os et des dents pétrifiés et que lui-même en possédait deux molaires d'une grosseur prodigieuse[2] ». Il ne semble pas que ces dents, recueillies par de Jussieu, aient été déposées au *Cabinet du Roi* et connues de Buffon, mais ce furent des voyageurs du *Jardin des Plantes*, qui, entre 1830 et 1845, recueillirent les premiers renseignements paléontologiques précis sur Tarija et firent parvenir en Europe, au prix des plus grands efforts, les premières collections de fossiles de ce gisement.

Alcide d'Orbigny, au cours de son voyage célèbre dans l'Amérique méridionale, n'avait pu se rendre à Tarija, mais, en 1832, il avait rencontré un voyageur, Nicolas Matson, qui, ayant lui-même recueilli une collection d'ossements, put lui fournir des indications précises. « La vallée de Tarija forme, dit-il, un petit bassin sillonné à l'Est par un cours d'eau; c'est sur les bords de ce cours d'eau, qui traverse les dépôts de la vallée, qu'on trouve une immense quantité d'ossements, dans un limon graveleux où les animaux paraissent presque entiers[3] », et d'Orbigny put

[1] *Miscellánea austral, Coloquio* XXXIII, p. 147. Lima, 1602.

[2] Cuvier, Recherches sur les Ossements fossiles, 4e éd., t. II, p. 369 (cité par d'Orbigny).

[3] D'Orbigny (Alcide), Voyage dans l'Amérique méridionale, t. III, Paléontologie, 1842, p. 11.

examiner une mâchoire inférieure de Mastodonte qui figure dans la relation de son voyage.

Mais c'est Weddel qui, en 1845, fit les premières découvertes et les premières fouilles vraiment importantes[1]. Les ossements recueillis par ses soins se trouvent encore au Muséum, et nous aurons souvent l'occasion d'en parler dans la suite de ce mémoire. Weddel était un excellent observateur; il avait séjourné assez longtemps à Tarija, et, quoiqu'il fût plutôt botaniste que géologue, les indications qu'il a publiées sur les conditions de ce gisement sont presque aussi précises que celles fournies par les voyageurs plus récents; nous y reviendrons bientôt.

La première fois que Weddel entendit parler à Tarija de ces fossiles, ce fut sous le nom de *huesos de gigante,* d'os de géants. « Je savais, dit-il, qu'ils devaient être attribués à une espèce de Mastodonte et je ne pensais pas qu'on mît beaucoup d'hésitation à admettre la même opinion. Il n'en fut cependant pas ainsi. Je trouvai même l'idée que ces ossements avaient appartenu à des hommes tellement enracinée chez les moines franciscains (alors tout-puissants à Tarija) qu'ils m'accusèrent de manquer de foi, parce que je niais qu'il y eût des hommes de taille à avoir des fémurs de Mastodonte. Ils croyaient devoir en conclure que je niais l'existence de Goliath. » Weddel raconte pittoresquement la perplexité d'un de ces *frayle* devant une défense de Mastodonte longue de 2 mètres; ne pouvant vraiment la prendre pour une dent de géant, il se résigne à admettre qu'elle pouvait provenir d'une race de quadrupèdes victimes du déluge et il se demande sérieusement « si l'arche de Noé était assez grande pour contenir une paire de ces créatures ».

Les plus instruits des habitants de Tarija cherchaient à concilier la légende et la raison en admettant « que les os ont subi une certaine croissance depuis qu'ils sont enfouis dans le sol », et Dom Francisco Antonio Cabello, dans un ouvrage paru vers 1840 et cité par Weddel, écrivait : « Le sol de la ville de Tarija a la vertu de faire croître les os outre mesure . . . les faits ayant été examinés par des hommes capables, il est resté bien démontré qu'il n'y a jamais eu de géants de ce côté et que la gran-

[1] Weddel, Voyage dans le Sud de la Bolivie (*Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud,* par F. de Castelnau, t. VI, 1851, p. 131, 192, 212).

deur des os provient de ce que la terre a la propriété de les allonger et de les grossir tant que leur trame continue à exister; dès que celle-ci se détruit, la terre n'ayant plus de quoi travailler, les ossements se réduisent en poussière. »

De pareilles croyances s'observaient et s'observent encore dans d'autres régions de l'Amérique méridionale. A. de Humboldt, envoyant à Cuvier les premières dents de Proboscidiens fossiles des Andes, dit qu'elles proviennent du *Campo de Gigante*, près de Santa-Fé[1]. Les naturels de l'Argentine désignent les carapaces de Glyptodontes sous le nom de *cabeza de giganti*, etc.

Il est vraiment curieux de trouver dans tous les pays les mêmes explications primitives quant à la nature ou à l'origine des fossiles. Ces histoires américaines évoquent dans l'esprit la légende grecque de Deucalion, le souvenir des ossements exhibés au XVIIIe siècle dans le Midi de la France, comme le squelette du géant Teutobocchus[2]. Le peuple de Bolivie, en 1845, n'était pas loin d'utiliser les ossements fossiles en pharmacopée, comme le font encore les Chinois; il leur attribuait un rôle tutélaire. « Les *huesos de Gigante*, dit Weddel, ont la réputation de porter bonheur aux maisons dans lesquelles on les conserve, il m'est souvent arrivé de rencontrer, dans le coin d'une salle, des fragments de tibia ou de fémur dont je n'ai pu par aucune prière me rendre maître, c'étaient, pour ainsi dire, les dieux pénates de l'habitation. »

Les fouilles personnelles de Weddel furent fructueuses, autant que les recherches faites par les indigènes quand ils surent que le voyageur français attachait du prix à ces ossements, et il lui fut possible de réunir et d'expédier vers l'Europe 600 ou 700 kilogrammes d'ossements, mais il semble qu'une partie seulement de la collection soit arrivée à destination, c'est-à-dire au Muséum, où elle fut étudiée par P. Gervais[3]. Quarante ans après, un voyageur du Musée de Buenos-Aires,

[1] E. Hamy, Lettres américaines d'Alexandre de Humboldt, p. 139 et 175.

[2] On trouvera, dans l'Histoire naturelle de l'Espagne, publiée en 1754 par le Père Torrubia, un chapitre intitulé : *Gigantologia española*, où se trouvent rapportés de nombreux documents relatifs à une prétendue race de géants qui aurait existé à la fois dans l'Ancien et le Nouveau Monde. (Cf. d'Archiac, Cours de Paléontologie stratigraphique, t. I, p. 201.)

[3] Gervais (P.), Recherches sur les animaux fossiles recueillis dans l'Amérique méridionale, 1855 (in Zoologie de l'*Expédition dans les parties centrales de l'Amérique*, par F. de Castelnau).

Enrico de Carles, se rendait à Tarija[1] spécialement pour y recueillir une collection d'ossements qui fit l'objet des travaux de Burmeister[2], puis d'Ameghino[3]. Plus récemment, M. Erland Nordenskjöld, fils du célèbre explorateur arctique, accomplit un voyage en Bolivie[4] et rapporta en Suède une riche série de fossiles dont une partie seulement a été décrite jusqu'à présent[5].

Enfin, en 1903, au cours de sa mission scientifique dans l'Amérique du Sud, M. le Marquis de Créqui-Montfort, ayant appris l'existence à Tarija d'une collection très importante d'ossements fossiles formée par des habitants du pays, M. M. Echazú, chargea un de ses collaborateurs, M. A. de Mortillet, d'en faire l'acquisition. Cette collection, dont le transport à dos de mulet sur 700 kilomètres nécessita l'emploi d'une centaine de caisses, représente le fruit de nombreuses années de recherches[6].

CARACTÈRES GÉOLOGIQUES
ET ÂGE DU GISEMENT DE TARIJA.

Si célèbre que soit la localité de Tarija parmi les géologues et les paléontologistes, quelque incertitude règne au sujet de l'âge de ses dépôts ossifères. Certains auteurs les ont attribués au Pliocène. Ameghino[7], qui avait une tendance à vieillir tous les gisements de l'Amérique du Sud, les classait même dans le Pliocène inférieur. D'autres les ont considérés comme quaternaires. Steinmann[8] va jusqu'à les ranger dans

[1] Carles (E. de), Noticias sobre un viaje á Tarija (*Boll. Inst. Geogr. Argent.*, t. IX, 1888, Buenos-Aires, p. 35-40).

[2] Burmeister, Die fossilen Pferde der Pampas formation, Nachtrag, 4°, Buenos-Aires, 1889.

[3] Ameghino (F.), Notas sobre algunos Mamíferos fósiles nuevos o poco conocidos del valle de Tarija (*Anales Museo Nacion. Buenos-Aires*, t. VIII, p. 225-261, 1902).

[4] Nordenskjöld (Erland), Travels on the boundaries of Bolivia and Argentina (*Geogr. Journal*, May 1903). — Id., Ueber die Saügetierfossilien im Tarijatal Südamerica (*Bull. Geol. Instit. Univ. of Upsala*, t. V, 1902, p. 262).

[5] Nordenskjöld (Erl.), Ueber die Saügetierfossilien des Tarijatals, *I. Mastodon andium* (*Kgl. Swenska Vetensk.-Akad. Handlingar*, Bd. XXXVII, n° 4).

[6] De Créqui-Montfort et Sénéchal de la Grange, Rapport sur une mission scientifique en Amérique du Sud (*Nouvelles Archives des Missions scientifiques*, t. XII, 1904).

[7] Ameghino (Fl.), Notas sobre algunos Mamíferos... del valle de Tarija (*Anales Museo Nac. Buenos-Aires*, t. VIII, 1902, p. 225-261).

[8] Steinmann *in* Pompeckj, Mastodon-Reste aus dem interandinen Hochland von Bolivia (*Palaeontographica*, t. LII, p. 51).

le Quaternaire moyen. Il n'est donc pas superflu, avant toute étude paléontologique, de rappeler ici les caractères des terrains fossilifères, de chercher dans quelles conditions ils se sont déposés, de fixer autant que possible leur âge et de se demander s'ils ne comprennent pas plu-



Fig. 1.

Les environs de Tarija, d'après la carte de la Bolivie de la Mission Créqui-Montfort et Sénéchal de la Grange. Échelle : 1/1,000,000ᵉ.

sieurs niveaux. N'ayant pas vu la région, nous devons nous borner à coordonner les faits observés sur place par Weddel[1], par Enrico de Carles[2], par Erland Nordenskjöld[3] et ses compagnons[4], par MM. Steinmann, Hoek et von Bistram[5], etc.

[1] Weddel, Voyage dans le Sud de la Bolivie (t. VI de Castelnau [F. de], *Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud*, 1851).

[2] Carles (E. de), Noticias sobre un viaje á Tarija [Bolivia] (*Boll. Inst. Geogr. Argent.*, t. IX, 1888, p. 35-40).

[3] Nordenskjöld (Erland), Travels on the boundaries of Bolivia (*Geogr. Journ.*, May 1903). — Id., Ueber Saügetierfossilien des Tarijatals, *I. Mastodon andium* (*Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar*, t. XXXVII, nº 4, 1903).

[4] Rosen (E. von), Archæological researches on the frontier of Argentina in 1901-1902 (*Ann. Rep. Smith. Inst.*, 1904, p. 573).

[5] Steinmann, Le Diluvium dans l'Amérique du Sud (*Revue Scientifique*, 1907, p. 626). —

D'après ces explorateurs, Tarija est située dans la partie centrale d'une sorte de cuvette de 1,700 à 2,000 mètres d'altitude, entourée et dominée par des sommets qui dépassent 3,500 mètres. Le fond de cette cuvette, formée de terrains paléozoïques (Silurien fossilifère), a été rempli de dépôts très épais, gris, jaunâtres ou rougeâtres, de nature sableuse ou limoneuse, avec des intercalations tantôt de couches irrégulières de graviers et cailloux roulés, résultats d'actions fluviatiles plus intenses, tantôt d'assises de masses blanches ou verdâtres, indices de phénomènes plus tranquilles, tantôt même de dépôts ligniteux[1].

Dans son ensemble, cette formation rappelle certains terrains d'Europe, et plus spécialement les dépôts de ruissellement et d'alluvionnement sur les pentes. Attaquée par les agents atmosphériques, elle est aujourd'hui sillonnée par des ravinements d'une profondeur qui peut dépasser 35 mètres suivant M. Dereims, et dont les découpures curieuses, isolant des pyramides de terre, produisent sur certains points des paysages très pittoresques. Les belles photographies reproduites sur la planche frontispice de cet ouvrage, et que nous devons à l'obligeance de leur auteur, M. Erik von Rosen, en donnent une idée impressionnante.

Les coupures pratiquées ainsi dans la formation permettent de faire des observations intéressantes. Les alternances de sécheresse et d'humidité, les variations de température diurnes et nocturnes ont produit des phénomènes d'oxydation et de concrétion de même nature que ceux des régions tempérées, mais plus intenses. Certaines assises sont plus calcaires, d'autres plus siliceuses, d'autres très ferrugineuses. Les plus sableuses sont souvent consolidées en grès. Les plus superficielles ont été parfois décalcifiées, leur coloration même est très variable.

Les phénomènes d'érosions superficielles se poursuivent de nos jours; après chaque orage, de nouvelles parties des dépôts sont désagrégées et les fossiles qu'ils contiennent mis à découvert. C'est en explorant les

Id., Hoek et von Bistram, Erlaüter. zur Routenkarte... (*Peterm. Mitteil.*, 1906, p. 45). — Id., Zur Geol. des Südöstl. Boliviens (*Centralbl. für Mineral. Geol. Pal.*, 1904, p. 1-4).

[1] Nous devons ce renseignement à M. Dereims qui a eu l'occasion, au cours de son long voyage géologique en Bolivie, d'étudier les environs de Tarija.

ravins, après chaque période de pluie, que les collectionneurs de Tarija recueillent des ossements, au hasard et sans être guidés, malheureusement, par des connaissances anatomiques suffisantes.

Il semble que les ossements soient généralement disséminés sans ordre, au sein des puissantes couches de limon sableux. Il n'est pourtant pas rare d'observer des groupes d'os restés en connexion; les explorateurs disent avoir vu des squelettes presque entiers de grands animaux, surtout de Mastodontes[1], mais comme les ossements ont été pendant longtemps exposés à l'air dans les ravins, certains se sont décomposés, d'autres ont été emportés par les Indiens, de sorte qu'à notre connaissance on n'a jamais exhumé un squelette vraiment complet.

En général, il ne semble pas qu'il y ait eu transport des cadavres; les sédiments qui englobent les os sont fins; les défenses des Proboscidiens, nullement brisées, sont restées souvent adhérentes au crâne.

Aucun des ossements n'a été roulé, usé par un courant et si quelques fragments sont adhérents à des cailloux roulés, comme l'a indiqué Weddel, c'est une exception; cela ne prouve pas que les animaux auxquels ont appartenu ces ossements n'aient pas vécu dans la région même et que les fossiles aient été, comme le croyaient Burmeister et Weddel, apportés des hauts-plateaux de Bolivie par les eaux torrentielles.

Certains ossements sont jaunâtres, d'autres gris ou gris bleuâtre, d'autres rouge brun, d'autres presque noirs. Ces différences tiennent à l'oxydation et ne prouvent nullement que les os qui les présentent proviennent d'assises différentes.

Enrico de Carles, à la suite des fouilles qu'il avait effectuées à Tarija pour le Musée de Buenos-Aires, distinguait deux horizons fossilifères : l'un, supérieur, rouge, rappelant par ses caractères lithologiques les limons de la Pampa de Buenos-Aires, de Cardoba, de San Luis, et dans lequel les ossements fossiles, appartenant aux genres *Glyptodon*, *Mylodon*, *Megatherium*, *Dasypus*, *Ctenomys*, *Auchenia*, *Equus*, seraient moins denses; l'autre, inférieur, plus ferrugineux, plus gréseux, où les ossements de *Mastodon*, *Scelidotherium*, *Cœlodon*, *Lestodon*, *Hoplophorus*, *Glyptodon*, *Au-*

[1] Burmeister, qui pensait que les ossements fossiles étaient remaniés, niait l'existence de ces squelettes, mais il n'avait pas visité le gisement. La collection de Créqui-Montfort comprenait quelques blocs gréseux avec des os de Mastodontes en connexion.

chenia, Cervus, Equus, Hippidium, Macrauchenia, Felis, Ursus, Canis seraient plus fortement minéralisés.

Cette opinion a été partagée par Ameghino, tandis que M. Erland Nordenskjöld, après des études sur place, estime qu'il est impossible d'établir une subdivision stratigraphique ou paléontologique dans les couches de Tarija; les variations d'aspect des assises ou des fossiles tenant uniquement, d'après lui, à des différences d'oxydation, de silicification, à des phénomènes chimiques postérieurs au dépôt. Il faudrait des listes de fossiles plus détaillées que celles d'Enrico de Carles pour apprécier la valeur de ses arguments paléontologiques. L'absence d'ossements de Mastodontes dans les niveaux supérieurs, si elle était confirmée, serait d'ailleurs le meilleur critérium; encore n'aurait-il que la valeur d'une preuve négative.

La collection que nous allons étudier, formée surtout de fossiles recueillis au hasard, ne nous permettra pas d'établir de distinctions stratigraphiques; l'aspect physique des ossements d'une même espèce est assez variable, mais presque toujours leur gangue est gréseuse, assez dure et assez fortement minéralisée et rien ne nous paraît justifier l'opinion de Carles.

Nous admettrons donc que la formation de Tarija correspond à une seule époque géologique.

Pour essayer de déterminer cette époque, nous pouvons faire appel à plusieurs ordres de considérations :

Au point de vue stratigraphique, nous savons que ces dépôts sont parmi les plus récents de la région; mais comme ils sont profondément ravinés, il faut admettre leur antériorité, sinon au creusement des vallées actuelles, du moins à la fin de ce creusement. En tous cas, ces ravinements témoignent de changements des niveaux de base des cours d'eau plus récents que les dépôts eux-mêmes. D'autre part, ces derniers ne sont pas recouverts par des produits volcaniques provenant des dernières éruptions des Andes. Ils ne présentent pas de traces de dislocations et se montrent ainsi postérieurs aux derniers grands mouvements orogéniques[1].

[1] On a tenté, depuis une trentaine d'années, de prouver que les derniers grands mouvements de surrection des Andes sont de date très récente, mais aucun argument probant n'a été fourni à ce

Ils ne sauraient donc être classés que dans le Pliocène ou le Quaternaire ancien.

Les explorations de nombreux géologues ont montré que sur toute son étendue, et à divers degrés suivant les latitudes, la Cordillère présente des traces indubitables d'anciennes extensions glaciaires, et l'on peut se demander quelles sont les relations des limons sableux de Tarija avec les formations morainiques de la région. Malheureusement, nous savons, par les travaux de Benrath, d'Hauthal et d'autres voyageurs naturalistes, que dans les Andes de l'Équateur, du Pérou, de la Bolivie, la limite inférieure des anciens glaciers n'est jamais descendue, même au moment de l'extension la plus ancienne, qui a été la plus importante, au-dessous de 2,800 mètres, altitude encore bien supérieure à celle de la cuvette de Tarija. Sur la carte que M. Hauthal a donnée récemment de l'extension des blocs erratiques en Bolivie, ces blocs s'étendent jusqu'à 15 kilomètres environ du sommet du Chorolque, lequel domine de loin Tarija à l'Ouest[1]. Mais M. Hauthal ne paraît pas être passé à Tarija même.

M. Steinmann[2], qui a séjourné dans cette région, y a observé un vieux cailloutis glaciaire, montrant qu'il y a eu là plusieurs glaciations; il semble résulter de ses notes que les assises fossilifères de Tarija seraient un dépôt fluvio-glaciaire faisant suite aux moraines terminales de la dernière glaciation.

Dans un mémoire que nous n'avons pu consulter, M. Lorenzo-Sundt[3] avait déjà considéré, paraît-il, les dépôts de Tarija comme postglaciaires ou interglaciaires.

Ces conclusions ne paraissent pas s'appuyer sur des faits probants. Il y a lieu, du moins dans l'état actuel de nos connaissances, de considérer les dépôts de Tarija comme indépendants des formations glaciaires qu'on peut observer dans un voisinage d'ailleurs lointain et à des altitudes beaucoup plus élevées. Tels qu'ils nous sont connus par les

sujet. Voir : Ochsenius, Ueber Alter einiger Theilen der Andien (*Zeitsch. d. d. geol. Gesellsch.*, Jahrg., 1886 et seq.)

(1) Hauthal (R.), Reisen in Bolivien und Peru... (*Wissens. Veröff. der Ges. für Erdk. zu Leipzig*, 7 ter Band, 1911).

(2) Steinmann, Le Diluvium dans l'Amerique du Sud (*Rev. Scient.*, 1907, p. 626). — Id., *Monatsb. d. deutsch. geol. Gesellsch.* — Id., Zur Geol. des Sudöstl. Boliviens (*Centr. für Mineral.*, 1904).

(3) La Epoca glaciale in Bolivia (*Revista minera*, 1901).

descriptions des auteurs les plus précis sur la matière, les terrains de Tarija ne présentent pas les caractères des dépôts fluvio-glaciaires des vallées de massifs montagneux, mais plutôt des dépôts effectués sous l'action d'un ruissellement intense et correspondant probablement à un régime pluviaire non moins intense.

Il y a déjà longtemps que A. E. Douglas[1] a appelé l'attention sur les indications et les traces qu'on peut observer dans le Sud du Pérou d'une période pluviaire ancienne. Qu'une telle période corresponde à une grande extension glaciaire, cela est possible et même probable[2]; mais rien ne prouve qu'il s'agisse de la période glaciaire, comme le veut Steinmann. Le fait que les dépôts de Tarija sont aujourd'hui assez profondément ravinés plaide au contraire en faveur d'une plus grande antiquité. Nous sommes amenés ainsi à supposer que les couches fossilifères remontent au Pliocène supérieur ou au Pléistocène inférieur. Seules une connaissance plus exacte de la géologie générale de la région et des recherches systématiques sur le terrain pourraient permettre de préciser davantage[3].

[1] *Science*, 21 oct. 1892.

[2] Une telle corrélation s'observe en Europe. Certains dépôts d'atterrissement des montagnes de l'Auvergne et du Velay, très fossilifères, et d'âge pliocène, paraissent s'être formés sous l'influence des précipitations atmosphériques qui alimentaient de grands glaciers sur les sommets voisins et l'un de nous a eu l'occasion de montrer, à diverses reprises, que pendant les temps pléistocènes, au moment des extensions glaciaires, les dépôts dus à des ruissellements intenses, soit sur le flanc des montagnes, soit à l'intérieur des cavernes (dépôts de remplissage), se sont effectués sur une grande échelle. Le *rubble drift* de Prestwich, développé surtout dans les contrées qui ont échappé à l'action directe des glaciers, paraît devoir entrer dans cette catégorie de dépôts.

[3] J. A. Douglas (Geological section throught the Andes of Perou and Bolivie, *Quart. Journ. Geol. Soc. of London*, LXX, 1914, p. 1-54) vient de nous apprendre que la vallée de La Paz est creusée, sur plus de 500 mètres de profondeur, dans une accumulation de dépôts alluviaux; que les lacs Titicaca et Poopoo ne formaient, à l'époque de ces dépôts, qu'une seule nappe d'eau et que le Rio Desaguadero, qui les fait communiquer aujourd'hui, a son cours dominé par trois terrasses. La plus élevée de ces terrasses se tient à 65 mètres environ au-dessus du lit actuel. Elle a livré des ossements déterminés par Andrews et appartenant à : *Mastodon andium*, *Scelidotherium* sp., *Megatherium* sp., *Hippidium* sp. Cette terrasse serait en partie d'origine lacustre; elle daterait d'une époque où les précipitations atmosphériques étaient beaucoup plus abondantes qu'aujourd'hui et où les deux grands lacs actuels étaient réunis.

De plus, dit l'auteur, il faut nécessairement admettre un soulèvement subséquent de toute la région pour expliquer la présence d'une grande faune de Mammifères à une altitude (4,000 m.) où il n'y a presque plus aujourd'hui de végétation. Ce soulèvement a continué jusqu'à des temps peu éloignés de nous, car les ruines préincasiques de Tiahuanacu, bâties sur les anciennes rives du lac, en sont éloignées aujourd'hui de

Si nous faisons appel aux considérations tirées de la Paléontologie, nous voyons d'abord que la faune fossile de Tarija est une faune assez archaïque, car presque tous les genres qui la composent sont entièrement éteints, quel que soit l'ordre auquel ils appartiennent : *Mastodon*, *Hippidium*, *Onohippidium*, *Macrauchenia*, *Toxodon*, *Palæolama*, *Machairodus*, grands Édentés. Même les espèces relevant de genres encore vivants présentent des caractères assez primitifs ; elles sont, les unes, un peu moins évoluées que leurs congénères actuels (Lamas), les autres (*Equus*), à peu près au même stade d'évolution que les animaux du Pliocène supérieur d'Europe[1].

Mais peut-on appliquer au Nouveau Continent, et surtout à l'Amérique méridionale, un raisonnement tiré de ce que nous savons de l'évolution et des changements de faunes mammalogiques en Europe? Rien n'est moins sûr.

Il ne faut pas perdre de vue que l'extinction de la faune sud-américaine peut être beaucoup plus récente qu'on ne le pensait, il y a peu de temps. L'un des genres d'Équidés le plus répandus à Tarija (*Onohippidium*) a peut-être été contemporain de l'Homme. Ses restes ont été trouvés, en effet, au Sud de la Patagonie (Ultima Esperanza) dans la caverne Eberhardt[2] avec ceux d'un Édenté de grande taille, très voisin des *Mylodon* (*Neomylodon Listai* ou *Grypotherium Darwini*). Les découvertes relatives à ce dernier animal sont devenues rapidement célèbres, car elles ont livré des morceaux de peau couverts de poils, des membres pourvus de leurs tendons, des excréments, et il est hors de doute que cet Édenté, si parfaitement conservé, a vécu jusqu'à une date assez récente. Certains auteurs ont même pensé qu'il a été domestiqué par l'Homme.

12 milles. C'est par suite de la diminution graduelle des pluies de l'Est que les lacs se sont retirés dans leurs limites actuelles.

La présence des mêmes fossiles peut permettre de supposer que les dépôts de Tarija sont à peu près de l'âge de la terrasse supérieure du Rio Desaguadero.

[1] Nous prenons ici les termes *Pliocène* et *Pléistocène* dans le sens où les admettent la plupart des géologues français, comme l'un de nous n'a cessé dans tous ses écrits de les comprendre, et non ainsi que les a récemment interprétés M. Haug dans son « Traité de Géologie », où la limite inférieure du Pléistocène est notablement abaissée.

[2] Roth (Santiago), Nuevos Restos de Mamíferos de la cueva Eberhardt (*Revista Museo de la Plata*, XI, p. 37).

La présence des Mastodontes dans la faune de Tarija ne peut être invoquée comme preuve d'ancienneté, car si nous ne sommes pas certains de l'époque où ils ont cessé de vivre dans l'Amérique du Sud, on sait que le Mastodonte de l'Ohio ne s'est éteint dans l'Amérique du Nord qu'à une date relativement récente, et peut-être y a-t-il été contemporain de l'Homme[1]. Si ce dernier fait peut encore être considéré comme douteux, il n'en reste pas moins que les gisements où l'on trouve ses restes ont un aspect tout à fait récent.

Le *Smilodon*, qui vivait à Tarija, a eu des congénères dans l'Amérique du Nord jusqu'au Quaternaire; on trouve ses ossements dans les grottes (Port-Kennedy), dans les dépôts d'asphalte assez récents de Rancho la Brea (Californie) avec les restes de Grands Édentés étroitement alliés à ceux de Bolivie.

D'autre part, dans l'Amérique du Sud, on connaît des dépôts contenant la faune de Tarija, en beaucoup d'endroits et à des altitudes très diverses.

Pompeckj[2] a décrit des restes importants de *Mastodon andium* trouvés à 3,800 mètres d'altitude à Ulloma, à 30 kilomètres au Sud de Corocoro. Philippi[3] avait, un peu plus tôt, fait connaître quelques fossiles de la même région (*Hippidium, Scelidotherium, Megatherium*). Nous avons vu plus haut que J. A. Douglas a trouvé des restes de *Mastodon andium*, de *Scelidotherium*, de *Megatherium*, d'*Hippidium* dans les dépôts de la terrasse fluvio-lacustre supérieure du Rio Desaguadero, dont l'altitude est d'environ 4,000 mètres. Branco a consacré un important mémoire à la description des Mammifères fossiles de Punin, près de Rio-Bamba, dans l'Équateur, à 2,778 mètres[4]. Toutes ces faunes sont vraisemblablement contemporaines de celle qui nous occupe, avec de légères différences dues à la diversité des conditions géographiques.

Les anciens auteurs, et notamment d'Archiac, rangeaient les dépôts des hauts plateaux, tels que ceux de Tarija, sous la même rubrique que

(1) Osborn (H. F.), The age of Mammals, p. 495, 496, 497.

(2) Pompeckj, Mastodon-Reste aus dem interandinen Hochland von Bolivia (*Palæontographica*, t. LII). — Branco donne une carte des gisements de l'Équateur (le plus élevé atteint 3,342 mètres).

(3) *Zeitsch. d. deutsch. Geol. Gesellsch.*, t. XLV, p. 87.

(4) *Palæont. Abhandlungen*, 1883.

les limons des pampas, dont la puissante formation s'étend du pied des Andes à la côte Atlantique, du Rio Parana et du Rio de la Plata au Rio Colorado, sur une surface de plus de 500,000 kilomètres carrés[1]. Il semble bien, en effet, qu'il n'y ait, dans ces deux catégories de terrains superficiels, que des différences de *facies*, tenant aux différences d'altitude et aux différences corrélatives de leurs conditions de dépôt.

Steinmann identifie le limon des Pampas aux *loess* de la région Rhénane, à tel point qu'il lui attribue la même origine et le même âge. Ce dernier rapprochement, portant sur deux hémisphères, reste encore hypothétique. Ce qui paraît certain, c'est que, dans l'Amérique du Sud, comme en Europe, les phénomènes éoliens paraissent avoir joué un rôle des plus importants dans la formation des immenses étendues de limon, tandis que les dépôts homologues, et probablement contemporains, de la Cordillère doivent plutôt leur origine à des phénomènes purement alluviaux ou de ruissellement. L'ensemble, formé après les derniers grands mouvements du sol, mais avant le creusement des vallées et des ravins actuels, recouvrirait la Cordillère et la Pampa comme d'une sorte de manteau discontinu par places et visible aux altitudes les plus diverses.

La paléontologie semble ratifier ce rapprochement. Tous les genres et la plupart des espèces de la faune de Tarija se retrouvent en effet dans le Pampéen[2].

La plupart des anciens fossiles de Tarija se retrouvent aussi dans les

[1] LYDEKKER (R.), Geographical history of Mammals, p. 66.

[2] L'assimilation ne saurait être qu'approximative dans l'état actuel de la science. La formation des pampas n'est pas homogène et tous les fossiles recueillis par les anciens explorateurs, dans le « Pampéen » si étendu et si épais, ne sont pas de même âge. Ameghino introduisait dans cette formation quatre subdivisions au moins : *Puelchéen, Ensénadéen, Bonaéréen, Lujanéen*, et synchronisait les dépôts de Tarija avec la plus inférieure d'entre elles, d'ailleurs très mal définie; mais nous verrons, au cours de la description de la faune de Tarija, que bon nombre des genres, sur lesquels Ameghino fondait cette classification des terrains, n'ont aucune valeur et que les Mammifères que nous décrirons se trouvent aussi bien dans le Bonaéréen que dans l'Ensénadéen.

D'autre part, un géologue expérimenté des États-Unis, qui vient d'étudier la question sur place, Bailey Willis, considère, avec Ameghino, que les parties profondes du Pampéen pourraient bien être pliocènes et même miocènes (*In* ALES HRDLIČKA, Early Man in South America, *Smiths. Inst. Bureau of Amer. Ethnol.*, Bull. 52, 1912, p. 15).

Le rapprochement que nous proposons pourrait donc ne s'appliquer qu'à la partie supérieure du Pampéen.

dépôts des cavernes des environs de Lagoa Santa, province de Minas Geraes (Brésil), connues depuis les explorations de Lund vers 1845[1]. Les relations entre le remplissage de ces cavernes et le Pampéen rappellent tout à fait celles qu'on observe en Europe entre l'argile à ossements de nos grottes et les limons extérieurs.

Nous reviendrons sur ces considérations à la fin de ce mémoire, en donnant des listes comparatives des fossiles trouvés à Tarija et dans les autres dépôts dont il vient d'être question. Mais nous pouvons dès maintenant conclure que les arguments paléontologiques s'accordent avec les arguments stratigraphiques pour nous faire considérer la faune de Tarija comme pléistocène[2].

On peut se demander dans quelles conditions vivaient les Mammifères dont on recueille les ossements à Tarija. E. Nordenskjöld pense que la région avait alors l'aspect d'une steppe où les ruisseaux sans issue formaient des marécages. Il ne faudrait pourtant pas prendre ici cette expression de « steppe » dans un sens trop absolu. Les molaires des Équidés, à fût bas, à émail peu plissé, dénotent des mangeurs d'herbes rudes, des brouteurs de buissons; leurs membres, relativement courts et trapus, n'indiquent pas des animaux adaptés à des courses rapides dans de vastes plaines. Les Lamas, les Vigognes devaient, comme leurs

[1] La plus récente liste des espèces recueillies dans les différentes cavernes de cette région a été publiée au début d'une importante monographie par Winge, Jordfundne og nulevende Hovdyr (Ungulata) fra Lagoa Santa (*Museo Lundii*, Bd. III, 1906).

[2] La plupart des paléontologistes sont arrivés d'ailleurs peu à peu à cette manière de voir. A. Gaudry, après avoir pendant longtemps rangé le Pampéen dans le Pliocène, avait fini par le placer, en partie du moins, dans le Quaternaire (voir : Fossiles de Patagonie, Étude sur une portion du monde antarctique, p. 3 et 19, *Annales de Paléont.*, t. I, 1906). Les éditions successives du Traité ou des Éléments de Paléontologie de Zittel montrent un changement d'opinion analogue.

Tout récemment, Matthew, *in* Climate and Evolution (*Annals of the New-York Acad. of Sc.*, XXIV, p. 171-318), en se basant sur l'âge qu'on peut attribuer sûrement dans l'Amérique du Nord à beaucoup de genres de la faune pampéenne, a démontré l'âge pléistocène de celle-ci.

Nous devons pourtant ajouter que dans le beau volume qu'il vient de publier : « A history land Mammals in the Western Hemisphere », New-York, 1913, Scott, très versé dans la connaissance des fossiles des deux Amériques, considère encore la faune de Tarija comme remontant au Pliocène supérieur (p. 129). Bien qu'elle soit, dit-il, essentiellement la même que celle du Pléistocène et qu'elle contienne une semblable proportion d'éléments venus du Nord, elle est évidemment plus vieille et beaucoup d'espèces étaient différentes (p. 226).

descendants actuels, se nourrir d'herbages drus, de broussailles. Les grands Édentés étaient sans doute, soit des mangeurs de feuillage, soit des mangeurs de racines (*Megatherium*), soit des mangeurs d'herbe[1]. Mais d'autres, *Glyptodon* par exemple, pouvaient peut-être, comme les Tatous actuels, avoir un régime en partie carnivore, et même se repaître accidentellement des cadavres de Chevaux, de Lamas, de Mastodontes.

Macrauchenia et *Toxodon* n'étaient pas non plus des herbivores de grandes plaines, très adaptés à la course et mangeurs de Graminées, mais des animaux à pattes larges, faites pour la progression sur des terrains mous, et leurs molaires broyaient surtout des joncs, des arbrisseaux ou des végétaux coriaces.

Les Mastodontes devaient fouiller le sol avec leurs défenses pour trouver les racines, et venir en nombre se baigner dans les pièces d'eau, comme le font les Éléphants, sur les bords des grands fleuves africains. Les Tapirs recherchaient également les lieux humides et couverts. Parmi les Rongeurs trouvés à Tarija figure un Cabiai bien voisin du Cabiai actuel, et celui-ci ne s'éloigne guère des rivages à plus de 100 mètres.

Toute cette faune, dont on retrouve les restes à des altitudes bien supérieures à celle de Tarija, et jusqu'à 4,000 mètres, n'aurait pu vivre dans les conditions météorologiques actuelles. Ce sont les hivers froids et secs qui rendent aujourd'hui infertiles les hauts plateaux de la Bolivie. Le climat devait être autrefois moins inégal, plus chaud, beaucoup plus humide et par suite plus favorable au développement de la végétation à de hautes altitudes. Des changements d'ordre général, et analogues à ceux que nous constatons en Europe pendant les périodes chaudes du Quaternaire, ont pu et dû se produire dans l'Amérique du Sud. Il est possible que le climat favorable à l'extension et au développement de la belle faune de Tarija ait pris fin, suivant l'opinion émise par Philippi, par suite d'une surrection récente de la chaîne des Andes[2].

[1] Tel *Neomylodon*, dont on a pu étudier les résidus d'alimentation.

[2] Voir à ce sujet la note infra-paginale relative à Douglas (p. 10) et aussi le dernier chapitre du mémoire de Pompeckj sur *Mastodon andium* (*Palæontographica*, t. LII) et, d'une façon plus générale, les récents travaux de Steinmann sur les mouvements épiorogéniques des Andes (Gebirgsbildung und Massengesteine in der Kordillere Südamerikas, p. 34-35, *Geol. Rundschau*, I, 1910).

J. W. Spencer, dans un intéressant mémoire

Nous pouvons nous expliquer ainsi les changements survenus dans la distribution géographique de la faune de Tarija. Il est plus difficile de préciser la cause, ou les causes, de son extinction.

Formée d'éléments hétérogènes, les uns plus ou moins autochtones, les autres immigrés venus du Nord, cette faune a dû être instable par suite de son hétérogénéité même. Les Herbivores sud-américains, aux formes lourdes, s'étaient développés sans lutte active, avant l'arrivée de la faune nord-américaine qui s'est effectuée au Pliocène. Mais quand ils eurent comme compétiteurs les Équidés, les Lamas, les Cervidés, beaucoup plus vifs et mieux adaptés à la course, quand ils eurent pour ennemis des Carnivores placentaires dont quelques-uns, comme le *Smilodon*, réalisent à la perfection le type déprédateur, au lieu des Carnivores aplacentaires qui, jusqu'alors, semblent, dans l'état actuel de nos connaissances, avoir seuls peuplé la région, ils furent refoulés vers le Sud, vers la Pampa, où ils trouvèrent des conditions de température de plus en plus défavorables et où ils s'éteignirent. La faune venue du Nord devait dès lors prédominer et, de fait, la plupart des grands animaux actuels de l'Amérique du Sud : Tapirs, Lamas, Cerfs, Pumas, sont les descendants de ces immigrés, tandis que les Édentés et les Marsupiaux, restes rabougris de la faune autochtone, sont en voie d'extinction.

D'autres causes peuvent être invoquées pour expliquer la disparition des Mastodontes, des Chevaux, etc. Nous aurons l'occasion d'y revenir en décrivant les restes de ces animaux.

sur la reconstitution de l'ancien continent des Antilles (*Bull. of the Geol. Soc. of America*, VI, 1895, p. 103-140, fig. 7.), a montré que cette grande région, sorte de pont entre les deux Amériques, a été soumise, depuis la fin du Jurassique, à une série de grandes oscillations périodiques, et qu'il y a eu deux principales époques de surrection, l'une pendant le Pliocène, l'autre pendant le Pléistocène, séparées et suivies par deux grandes périodes d'affaissement, la dernière de celles-ci correspondant sensiblement à l'état actuel. Il y a là matière à des rapprochements intéressants.

PROBOSCIDIENS.

MASTODON ANDIUM Cuvier.

(Mastodonte des Cordillères.)

Nous savons déjà que les débris des Mastodontes de Tarija ont donné lieu, depuis le XVIIe siècle jusqu'au milieu du XIXe, à maintes légendes sur l'existence d'antiques géants [1].

Cuvier, ayant vu des molaires de ces animaux, fut frappé de leur ressemblance avec celles du Mastodonte de nos pays qu'il avait désigné sous le nom de « Mastodonte à dents étroites » (*M. angustidens*). Mais il ne tarda pas à distinguer l'espèce américaine sous l'appellation de « Mastodonte des Cordillères », également employée par Desmarets et traduite plus tard en *Mastodon andium*. Cuvier avait décrit, en même temps, une autre forme de l'Amérique du Sud, le « Mastodonte humboldien » (*M. Humboldti*), souvent confondu, nous allons le voir, avec son congénère.

Depuis ces premières études, le Mastodonte des Andes a été si souvent mentionné ou partiellement décrit que nous ne saurions donner ici l'énumération complète des ouvrages où il en a été question; l'occasion se présentera de citer les plus importants au cours de ce chapitre. Voici la liste des principaux noms qu'il a reçus :

MASTODONTE DES CORDILLÈRES Cuvier, *Annales du Muséum*, 1806, t. VIII, p. 413, et *Ossements fossiles*, 1812, t. I, p. 11.

MASTODON CORDILLERARUM Desmarets, *Mammalogie*, 1820, p. 385.

MASTODON ANDIUM Cuvier, *Ossements fossiles*, nouvelle édition, t. V, 2e partie, 1824, p. 527 (*in* Table des matières).

[1] Voir *supra*, p. 2. On trouvera d'autres détails historiques dans le grand ouvrage d'Ameghino : Contribucion al conocimiento de los Mamiferos fósiles de la República Argentina, p. 633 et suiv.

MASTODON AUSTRALIS Owen, *Annals and Magaz. Nat. History*, série I, vol. XIV (p. 269), 1844.

MASTODON HUMBOLDTI pro parte Blainville, Ostéographie, 1845.

MASTODON ANDIUM Cuvier *in* d'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale.*

MASTODON CORDILLERUM Lydekker, 1886, *Catal. of Fossil Mammalia of British Museum*, t. IV, p. 45.

MASTODON ANDIUM Burmeister, 1888, Bericht über *Mastodon andium*, *Sitzung. Ak. d. Wiss. Berlin.*

MASTODON BOLIVIENSIS Philippi, 1893, *Zeitsch. Deutsch. Geol. Gesellsch.*, p. 89.

MASTODON CHILENSIS Philippi, 1893, *Ibidem.*

La collection offerte au Muséum par M. le Marquis de Créqui-Montfort comprend, outre une tête osseuse magnifique, 12 crânes ou portions de crânes, 30 mandibules, environ 50 défenses, plus ou moins bien conservées, plus de 300 molaires isolées, environ 30 humérus, 20 cubitus, et un nombre à peu près égal d'os du membre postérieur.

Ces débris se rapportent à des animaux de tous âges. Il y a au moins 80 molaires postérieures entières ayant appartenu à des individus adultes et parfois très âgés[1], mais il y a aussi des dents et des ossements de tous jeunes individus, dont quelques-uns, à en juger d'après les os des membres[2], n'avaient pas plus de 0 m. 60 de hauteur au garrot.

La richesse de la collection de Créqui-Montfort va nous permettre d'étudier successivement toutes les parties du squelette du *Mastodon andium*, de montrer la plasticité de l'espèce et l'étendue de ses variations.

[1] D'après les observations faites sur les Éléphants de l'Inde, la dernière molaire apparaît entre 25 et 30 ans. Il n'en était peut-être pas de même chez les Mastodontes.

[2] Il est possible que la mort en masse des Mastodontes de tout âge ait eu pour cause, soit quelque cataclysme météorologique, cyclones ou tornades, crues subites des cours d'eau, soit des épidémies analogues à celles qui déciment parfois actuellement les Ruminants des régions tropicales. Aucun des os des membres de Mastodontes recueillis à Tarija ne présente des marques de dents de Carnassiers.

CRÂNE.

La pièce la plus importante de notre collection est une tête osseuse presque complète de Mastodonte ayant appartenu à un individu mâle et très adulte. Elle est actuellement exposée dans la galerie de Paléontologie du Muséum et nous la représentons pl. I, II, III.

Quand elle nous est parvenue, il y manquait seulement une défense, les deux arcades zygomatiques, la table externe des os de la région frontale et une portion du bord occipital supérieur. Nos regrettés collaborateurs, Papoint, préparateur, et Barbier, chef de l'atelier de moulage, ont habilement modelé la seconde défense et restauré les parties brisées en se guidant sur d'autres crânes ou portions de crânes de Tarija et aussi sur quelques dessins déjà publiés de *M. andium*[1].

Nous allons d'abord décrire cette belle pièce. Nous dirons ensuite quelques mots de trois ou quatre autres spécimens analogues de la collection de Créqui-Montfort. Bien que moins complets dans l'ensemble, certaines parties y sont mieux conservées et leur étude ne manquera pas d'intérêt au point de vue des variations morphologiques d'une même espèce de Proboscidien fossile.

Région supérieure. — Les crânes des Mastodontes sont, d'une manière générale, plus allongés et plus surbaissés que les crânes des Éléphants. Cette différence tient surtout à un phénomène d'évolution générale, car les Mastodontes primitifs, ou Paléomastodontes, possédant une dentition plus complète, avaient nécessairement une face plus développée dans la région maxillaire; elle tient aussi à un phénomène mécanique en relation avec le développement et le poids plus grands des défenses. Il semble qu'il y ait eu, en outre, augmentation progressive du volume de l'encéphale et, par suite, de la capacité de la boîte cérébrale.

Le crâne de *Mastodon andium*, vu en dessus (pl. II, fig. 1), montre un

[1] Burmeister (Los Caballos fósiles de la Pampa Argentina, Suplemento, 1889, pl. IX et X) a donné la seule figure connue jusqu'à ce jour d'un crâne complet de cette espèce. Mais elle est tout à fait inexacte, soit par la faute du dessinateur, soit plutôt par suite d'une restauration défectueuse du modèle.

développement considérable de la portion alvéolaire pour les défenses. Cette région comprend plus du tiers de la longueur totale du crâne. Une telle disposition rappelle celle qu'on observe chez le Mammouth aux puissantes défenses [1].

Les alvéoles sont un peu divergentes [2].

Le front n'occupe qu'une faible étendue ; ce caractère est encore plus marqué chez les *Stegodon* de l'Inde et des Indes néerlandaises, auxquels nous comparerons le plus souvent possible notre Mastodonte, en nous aidant des travaux de Falconer et Cautley et du récent mémoire de M. Pohlig [3].

Les narines se trouvent ainsi placées beaucoup plus en arrière que chez les Éléphants actuels. Elles sont plus petites et disposées d'une façon analogue, dans une profonde dépression, à l'extrémité d'une sorte de large gouttière. Deux tubercules, représentant les os nasaux, les surmontent. Le Mastodonte de Tarija avait donc une trompe à peu près aussi développée que celle des Éléphants.

Région latérale. — Vu de profil (pl. I, fig. 1), le crâne de *Mastodon andium* est beaucoup plus fuyant que celui des Éléphants. Ses apophyses postorbitaires sont grandes; ses orbites sont assez petites. Sa fosse temporale est vaste; elle pouvait loger de puissants muscles masticateurs.

Le profil cranien de notre Mastodonte, à défenses à peu près droites, est plus rectiligne que celui du *Mastodon americanus*, à défenses courbes. Ces deux espèces de Mastodontes présentent une différence tout à fait analogue à celle qui s'observe, parmi les Éléphants, entre le profil des espèces actuelles et celui du Mammouth. Dans deux groupes voisins, les mêmes causes mécaniques ont produit les mêmes effets.

L'angle formé par l'occipital avec le plan du palais est ici un peu

(1) Zalenski, Études ostéologiques et odontographiques sur le Mammouth *in* Résultats scientifiques de l'expédition organisée par l'Académie des sciences pour l'extraction du Mammouth de la Beresovka (en russe), Saint-Pétersbourg, 1903. Les figures données par Zalenski, où l'on voit, côte à côte, les crânes de Mammouths et les crânes d'Éléphants actuels, sont très démonstratives.

(2) Les figures de Burmeister indiquent une divergence invraisemblable.

(3) Osteologie von Stegodon *in* Geologische und paläontologische Ergebnisse der Trinil-Expedition herausgegeben von L. Selenka und M. Blanckenhorn, Leipzig, 1911.

supérieur à 90 degrés. Chez le Mammouth, dont les défenses étaient plus lourdes, relativement, que celles de *M. andium,* cet angle est très obtus; chez les Éléphants actuels, à défenses généralement assez faibles, il est au contraire inférieur à 90 degrés. Ces différences s'expliquent par une traction vers l'arrière due aux muscles et ligaments cervicaux et d'autant plus forte que les défenses sont plus lourdes; elles varient ainsi avec l'âge des sujets.

La plupart des orifices du crâne, conduit auditif externe, canal infra-orbitaire, etc., ressemblent à ceux des Éléphants et sont disposés sensiblement de la même manière.

Région postérieure. — Si l'on compare les faces postérieures des crânes de *Mastodon andium* (pl. I, fig. 1^b), des Éléphants actuels, du Mammouth et du *Mastodon americanus*, on est frappé de voir que le contour du crâne de l'animal de Tarija est large, surbaissé, presque rectangulaire, au lieu d'être plus ou moins circulaire [1].

Les condyles occipitaux sont volumineux et plus saillants que chez les Éléphants. Le trou occipital est elliptique, son diamètre horizontal est supérieur au diamètre vertical. La région mastoïdienne apparaît plus développée, plus étendue; il semble toutefois qu'elle ait été un peu exagérée dans la restauration.

Comme chez tous les Proboscidiens, l'occipital présente, vers son milieu, deux fosses profondes séparées par une crête verticale donnant insertion au ligament cervical qui doit supporter le poids de la tête, très lourde [2], par suite du grand développement des défenses.

[1] On trouve des figures de Mammouth dans Zalenski, et de Mastodonte américain dans la monographie de Warren.

Le crâne de *M. andium,* dont nous avons donné ici la photographie, est légèrement restauré par derrière, et il semble que la restauration ait exagéré la forme quadrangulaire de la face postérieure. — Burmeister (Los Caballos fósiles, Suplemento) a figuré la région occipitale d'un autre exemplaire qui paraît avoir été aussi restauré partiellement. Les traits essentiels sont les mêmes.

[2] M. Gregory (Adaptative significance of the shortening of the Elephant Skull, *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 1903, p. 387) a cherché à montrer que le raccourcissement et l'accroissement en hauteur du crâne des Proboscidiens, au cours de leur évolution phylogénique, n'a pas eu seulement pour principal facteur l'augmentation du poids des défenses, mais que ces modifications sont dues en partie au développement de la trompe. Ces deux causes ont dû en effet intervenir. *Mastodon andium* avait des défenses lourdes et une trompe bien développée.

Face inférieure. — Vu par sa face inférieure (pl. III, fig. 1), le crâne du *Mastodon andium* est remarquable : 1° par sa largeur; 2° par le raccourcissement de la partie postérieure, tenant à ce que le diploé, ou partie celluleuse de l'occipital, est moins développé ici que chez les Éléphants; 3° par l'énorme développement de la partie antérieure correspondant aux alvéoles des défenses.

On peut reconnaître que ce crâne est relativement large en observant le développement, dans le sens transversal, du processus zygomatique du squamosal, l'élargissement de la portion zygomatique du maxillaire[1], l'élargissement considérable de la région où s'insèrent les défenses.

Par contraste, le palais paraît plus étroit que chez les Éléphants. Le raccourcissement de la portion postérieure de la base du crâne, entre les narines internes et le trou occipital, est dû à ce que, chez le Mastodonte, le basi-occipital et le basi-sphénoïde sont réduits[2].

Nous avons déjà insisté sur l'allongement de la partie antérieure du crâne. Cette région alvéolaire est aussi développée chez le *M. andium* que chez les vieux Mammouths, mais sa largeur et sa direction sont différentes.

Les fosses glénoïdes sont disposées transversalement, comme chez les Éléphants; elles sont grandes, assez profondes. Les apophyses postglénoïdes sont placées de même.

On est frappé en regardant la face inférieure du crâne de *M. andium* (pl. III, fig. 2), par le grand développement des crêtes aiguës qui partent du bord antérieur des molaires et se dirigent vers l'axe des défenses. C'est le bord de la mâchoire supérieure correspondant à la « barre » des autres Mammifères. Ces crêtes existent aussi, quoique un peu moins saillantes, chez les Éléphants.

Coupe médiane et longitudinale d'un crâne. — Nous avons choisi, parmi les autres crânes de la collection, le moins incomplet et nous l'avons fait scier suivant le plan sagittal médian. L'opération a été longue

[1] Ces caractères semblent avoir été un peu exagérés dans le travail de restauration.

[2] Sur un crâne d'Éléphant très adulte, de même largeur que le crâne de Mastodonte de Tarija, la distance entre les narines internes et le trou occipital est de 0 m. 40 ; la même distance est de 0 m. 25 seulement chez le Mastodonte.

PROBOSCIDIENS.

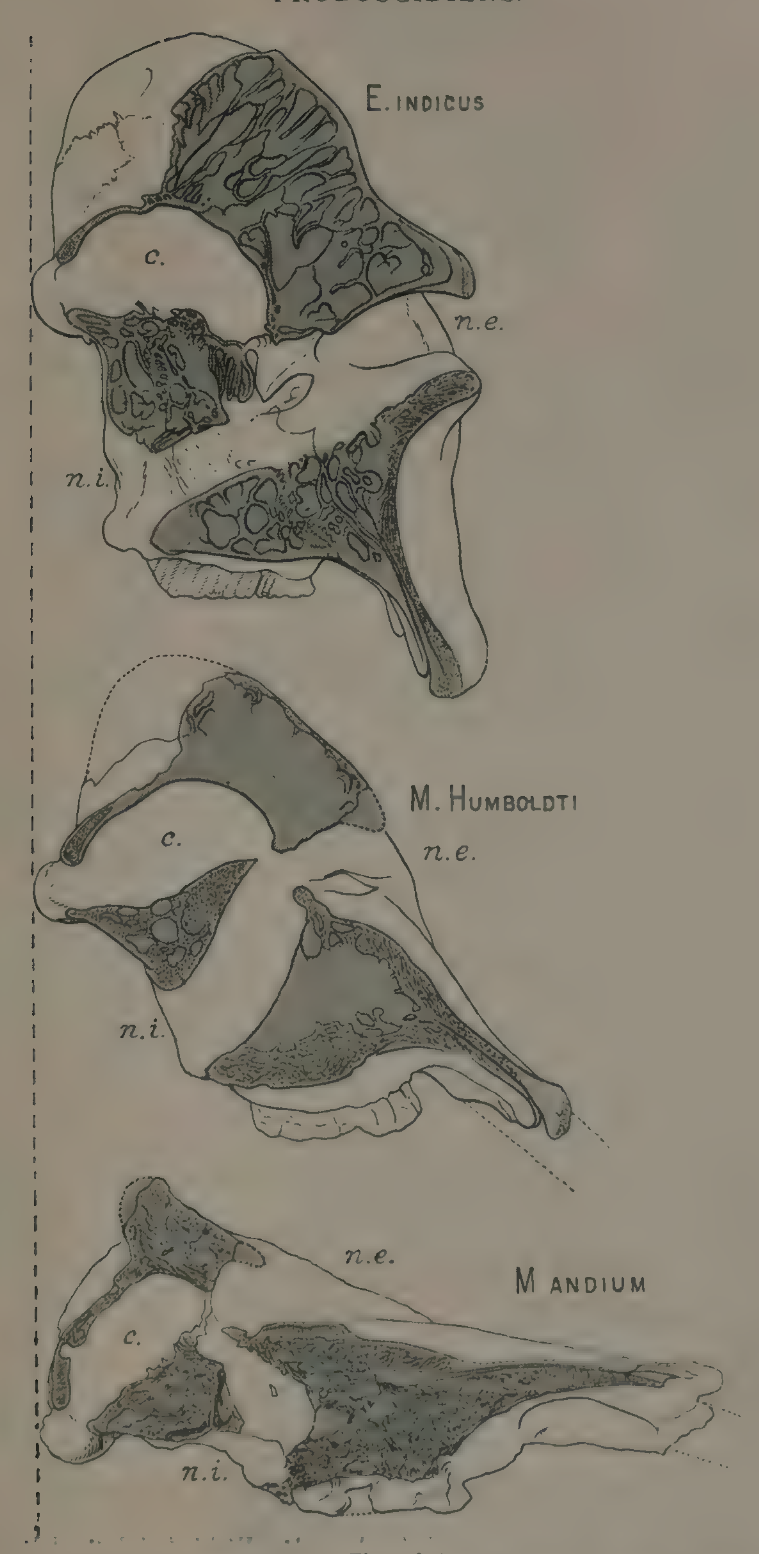


Fig. 2 à 4.

Sections, suivant le plan sagittal médian, de trois crânes de Proboscidiens : *Mastodon andium*, *M. Humboldti*, *Elephas indicus*. — 1/10e de la grandeur vraie.

***c.*, cavité cérébrale; *n. e.*, narines externes; *n. i.*, narines internes.**

et pénible, à cause de la dureté de la gangue quartzeuse qui remplissait tous les vides. Nous donnons ici la figure de cette section. A côté, et à la même échelle, nous reproduisons une section analogue d'un crâne de *Mastodon Humboldti*, dont nous parlerons plus loin, et une section de crâne d'Éléphant des Indes empruntée à l'*Ostéographie* de Blainville (fig. 2 à 4).

Les différences dans l'architecture de ces crânes, surtout de ceux du *M. andium* et de l'Éléphant, frappent au premier coup d'œil : développement relatif inverse des parties cérébrales et des parties faciales, le crâne cérébral étant beaucoup plus développé que le crâne facial chez l'Éléphant et beaucoup moins chez le Mastodonte; moindre volume relatif de la cavité cérébrale chez ce dernier que chez le premier; direction générale de l'axe encéphalique, sensiblement parallèle à la voûte palatine et aux bords alvéolaires des molaires chez l'Éléphant; obliquité considérable de ce même axe chez le Mastodonte; disposition réciproque toute différente des narines externes et des narines internes, le large canal qui les réunit ayant dans les deux types des directions tout à fait opposées; beaucoup plus grand développement de la région frontale et des cellules du diploé chez l'Éléphant que chez le Mastodonte. Par tous ces caractères le crâne du Mastodonte nous apparaît comme relativement voisin des formes primitives des Proboscidiens, *Mastodon angustidens* et même *Palæomastodon*, tandis que le crâne d'Éléphant est différencié et spécialisé à un suprême degré.

La section du crâne de *M. Humboldti* nous révèle bien quelques caractères intermédiaires, mais, par l'ensemble de son architecture cranienne, il se place beaucoup plus près du type Éléphant que du type *M. andium*. Il y a là un phénomène de convergence évolutive intéressant, sur lequel nous reviendrons en faisant l'étude comparée des diverses espèces de Mastodontes sud-américains.

Examen de quelques autres crânes. — La morphologie cranienne de *M. andium* est susceptible de présenter des variations dont quelques-unes peuvent être mises en lumière par l'étude de trois autres pièces choisies parmi les plus importantes de la collection. Nous les examinerons par rang d'âge.

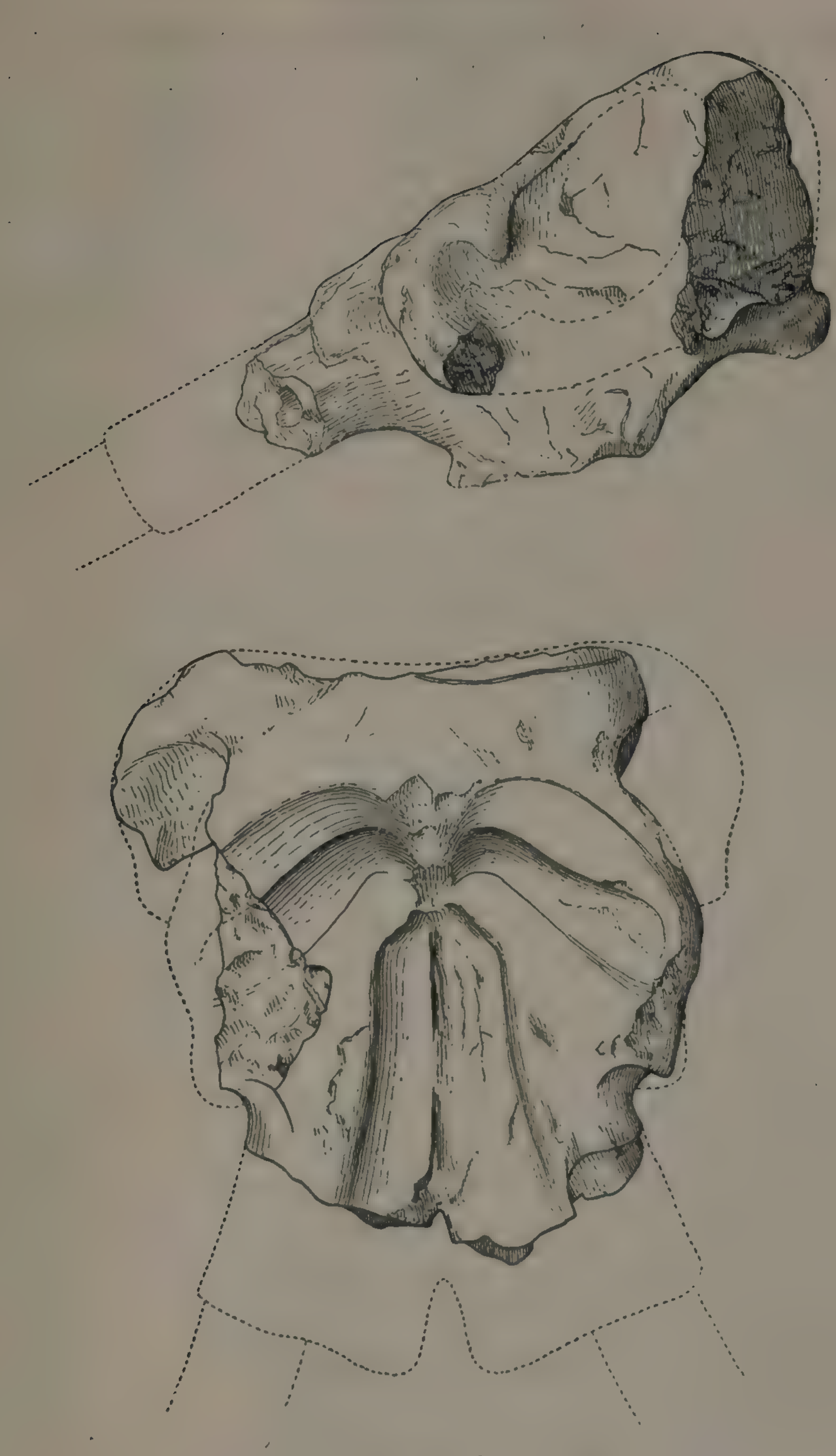


Fig. 5 et 6.

Crâne de *Mastodon andium* de Tarija, vu de profil et en dessus.

1/10e de la grandeur vraie.

La première est un crâne, malheureusement fort mutilé, surtout du côté gauche, privé de ses arcades zygomatiques, mais dont la partie faciale est bien conservée (fig. 5 et 6). Ses dimensions, principalement les dimensions transversales, dénotent un individu plus robuste que celui auquel a appartenu la tête montée qui a servi de point de départ pour cette étude. Les molaires n'existent plus, de sorte qu'il est impossible d'apprécier son âge relatif, mais les défenses, dont les racines sont encore en place dans les alvéoles, étaient des plus robustes; elles avaient 0 m. 160 de diamètre à leur base.

Vu de profil, ce crâne a la même forme générale très surbaissée que le précédent, mais son occiput paraît avoir été un peu moins déjeté en

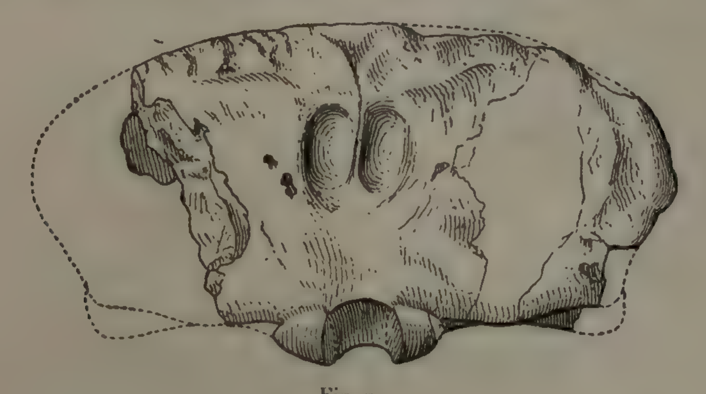


Fig. 7.
Le même crâne de *M. andium* vu par sa face occipitale. — 1/10° de la grandeur vraie.

arrière. L'angle de la face occipitale et du plan alvéolaire des molaires est un peu inférieur à 90°.

Vu de face, il est remarquable par son développement en largeur. La région frontale, très étendue dans le sens transversal, est beaucoup plus courte encore que dans le premier spécimen étudié. La région nasale et alvéolaire est bien conservée, surtout du côté gauche où les orbites et les apophyses post-orbitaires sont à peu près intactes. Au-dessus des fosses nasales, les épines nasales s'accusent par de forts reliefs; au-dessous d'elles s'étend la large et profonde vallée séparant les deux renflements alvéolaires divergents et très saillants.

La face occipitale est à peu près intacte dans toute la région médiane (fig. 7). Le contour de cette face ressemble beaucoup à celui de la tête montée que nous avons décrite; il a une forme nettement quadrangu-

laire, la ligne occipitale supérieure étant presque horizontale. Les bosses occipitales forment de gros reliefs occupant toutes les parties latérales de la face postérieure du crâne.

La seconde pièce à examiner est celle dont nous avons présenté la section (fig. 2). C'est encore un crâne entier, fort bien conservé, surtout dans sa moitié gauche où il ne manque guère que l'arcade zygomatique. Il a appartenu à un animal adulte plus petit que les précédents. Ses dimensions sont dans les proportions de 8 ou 9 à 10 avec celles de la tête montée. L'animal devait être plus jeune, sans qu'on puisse l'affirmer, car le crâne a perdu ses molaires.

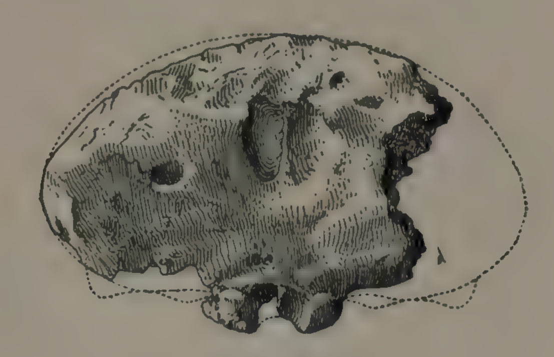


Fig. 8.

Face postérieure du crâne de *Mastodon andium* de Tarija dont la section, suivant le plan médian longitudinal, est représentée fig. 2. — 1/10e de la grandeur vraie.

Le profil de ce crâne est tout aussi rectiligne que celui des précédents; il est même légèrement concave. La région occipitale est moins déjetée en arrière que dans les deux pièces déjà étudiées, surtout la première. Vu en dessus, il montre aussi un front très court et une égale divergence des alvéoles pour les défenses, dont les racines sont encore en place. Les os nasaux sont mieux conservés et paraissent un peu plus développés.

La face postérieure de ce crâne a un contour moins quadrangulaire que chez les crânes déjà étudiés (fig. 8). La ligne horizontale supérieure se raccorde aux lignes latérales par des courbes arrondies à plus grand rayon. Il semble donc que l'aspect général de l'arrière-crâne, chez le *Mastodon andium*, comme chez les Proboscidiens actuels, variait notablement suivant les individus et surtout avec l'âge.

C'est ce que démontre l'examen d'une troisième pièce, malheureusement réduite à la partie tout à fait postérieure d'un crâne, mais dont la face occipitale est bien conservée, surtout du côté droit (fig. 9). Il s'agit ici d'un individu notablement plus petit que les précédents (dans le



Fig. 9.
Face postérieure d'un autre crâne de *Mastodon andium* de Tarija.
1/10e de la grandeur vraie.

rapport de 3 à 4) et par suite probablement beaucoup plus jeune et non adulte. Aussi le contour de la face occipitale est-il tout différent, semi-circulaire au lieu d'être quadrangulaire. Les bosses occipitales, moins accusées, sont situées plus bas et s'éloignent davantage de la ligne médiane.

MANDIBULE.

Le beau crâne que nous avons décrit en premier lieu était accompagné de sa mandibule (pl. I).

Fort semblable par sa forme générale à une mandibule d'Éléphant, elle en diffère dans les détails. Elle a un aspect plus bas et moins raccourci ; son apophyse coronoïde est plus réduite, le bord postérieur de la branche montante est presque rectiligne au lieu d'être courbe ; la branche horizontale est beaucoup plus allongée ; la symphyse du menton, très allongée aussi, a, de profil, une forme incurvée toute différente de la forme presque rectiligne de la symphyse des Éléphants. Vue en dessus (pl. I, fig. 2a), ses branches paraissent non seulement plus longues, mais encore plus rapprochées et plus parallèles.

La forme divergente des branches de la mandibule est liée, chez

tous les Mammifères, au raccourcissement de la face, à la diminution du nombre ou de la taille des dents; c'est un caractère d'évolution progressive : les Mastodontes de Tarija n'ont pas encore atteint un stade assez avancé pour le présenter.

La mandibule, vue de face (pl. II, fig. 6), montre que la gouttière de la symphyse mandibulaire se prolonge ici vers le bas, à peu près de la même manière que chez les Éléphants, et qu'il n'y a pas de traces de défenses inférieures, du moins chez cet individu.

Variations de la mandibule. — La planche VI et les figures de texte ci-jointes (fig. 10 et 11) montrent que la forme de la mandibule est variable. Les différences sont assez grandes pour que Philippi [1], Pompeckj [2] leur aient accordé la valeur de caractères spécifiques, et les aient traduites par des désignations spéciales : *M. bolivianus*, *M. chilensis*. Pour Nordenskjöld, au contraire, il ne s'agit que de caractères sexuels. Il y a aussi des variations tenant à l'âge des individus, comme chez les autres Mammifères.

Les différences portent principalement : 1° sur la longueur et la largeur de la gouttière symphysaire ; 2° sur le parallélisme ou la convergence des branches horizontales ; 3° sur la présence ou l'absence de traces d'alvéoles pour les défenses inférieures, caduques de très bonne heure ; 4° sur la courbure plus ou moins prononcée de la symphyse vers le bas ; 5° sur le développement des saillies en forme de lèvres à la face inférieure, à droite et à gauche de la suture des deux branches ; 6° sur l'existence ou l'absence d'une apophyse saillante pour l'insertion du génioglosse ; 7° sur le développement de l'apophyse coronoïde et sur la gracilité plus ou moins considérable de la branche montante près du condyle.

D'après la forme de la gouttière symphysaire, on peut distinguer immédiatement deux groupes : l'un (fig. 10, n°s 2, 5), dans lequel cette gouttière est longue et étroite, avec des bords presque parallèles ; l'autre (fig. 10, n°s 1, 3), dans lequel elle est plus courte, plus large, à bords

[1] *Zeitsch. der deutsch. Geol. Geselkch.*, 1893.

[2] Mastodon-Reste aus dem interandinen Hochland von Bolivia (*Palæontographica*, vol. 52, 1905).

convergents[1]. Ces deux groupes sont distincts, quels que soient l'âge ou la taille des animaux dont on considère les mandibules. En général,



Fig. 10.

Série de mâchoires inférieures de *Mastodon andium* de Tarija, vues de face. — 1/9e de la grandeur vraie.

[1] Plusieurs auteurs, notamment Philippi, ont admis, d'après la forme publiée par d'Orbigny Voyage dans l'Amérique méridionale, pl. X), que la symphyse du *M. andium* est extrêmement longue. En réalité cette figure n'a pas été faite d'après nature, mais d'après un

celles qui ont une gouttière symphysaire large présentent des rudiments d'alvéoles de défenses inférieures (fig. 10, n°s 1, 3), et celles à gouttière symphysaire étroite en sont dépourvues (n°s 2, 4). E. Nordenskjöld pense que les premières ont appartenu à des mâles et les secondes à des femelles[1].



Fig. 11.

Trois mâchoires inférieures de *Mastodon andium* de Tarija, vues par leurs faces inférieures. 1/7e de la grandeur vraie.

Il y a pourtant des exceptions à cette règle. La mandibule représentée pl. VI, fig. 5, par exemple, a des traces d'alvéoles, bien que le goulot symphysaire soit long et étroit; inversement la mandibule de la belle tête figurée pl. I n'a gardé aucun vestige de défenses inférieures, bien que sa gouttière symphysaire soit large et que le magnifique développement des défenses supérieures accuse un individu mâle.

L'incurvation de la symphyse vers le bas (pl. VI) paraît être plus forte sur les mandibules qui portent des marques d'alvéoles de défenses, mais il y a des différences individuelles ou en rapport avec l'âge des sujets. Les jeunes ont un menton plus prolongé en avant[2].

La présence, à la face inférieure de la symphyse, de deux saillies en forme de lèvres et auxquelles Philippi et Pompeckj avaient attribué la valeur de caractères spécifiques, quand ils ont créé ou admis les termes de *M. chilensis* et de *M. bolivianus*, n'a aucune importance. Ces saillies varient suivant les individus; pourtant elles sont ordinairement plus

dessin exécuté par d'Orbigny, au cours de son voyage en 1832, et dans des conditions si défectueuses qu'elles expliquent son inexactitude.

[1] Nordenskjöld (E.), *loc. cit.*

[2] Des observations analogues ont été faites sur les Éléphants par Leith Adams (British fossil Elephants, 1877, p. 134 et suiv. *Palæontogr. Soc.*) et Pohlig (Dentition und Kraniologie der *E. antiquus*, p. 415 et suiv.).

marquées sur les mandibules qui présentent des traces d'alvéoles de défenses et, d'autre part, leur saillie est d'autant plus accentuée qu'il s'agit d'animaux plus âgés. Elles correspondent probablement aux insertions du muscle digastrique (fig. 11 du texte).

L'existence, à la face interne de la symphyse, d'une saillie assimilable à l'une des apophyses géni de l'Homme, est un caractère signalé par Pompeckj[1] et qui est moins important encore. Nous n'avons observé cette petite crête médiane que sur une mandibule, les autres en sont dépourvues.

Le développement de l'apophyse coronoïde en largeur et en hauteur était probablement en rapport avec la robustesse du muscle crotaphyte, plus grande chez les mâles que chez les femelles, chez les adultes que chez les jeunes.

DENTITION.

Défenses. — On sait depuis longtemps que le *Mastodon andium* adulte n'avait que deux défenses placées à la mâchoire supérieure.

Au crâne que nous avons pris pour type, la défense gauche est entièrement en plâtre, mais la défense droite est intacte et parfaitement conservée.

Sa partie proximale, ou sa racine, étant restée dans l'alvéole, le reste a pu être très exactement remis en place, grâce à la forme nette de la cassure (pl. I, II et III).

Sa longueur est de 1 m. 34 en ligne droite, de la pointe au milieu du bord alvéolaire. Sa section est légèrement elliptique; son diamètre horizontal mesure 0 m. 130 à la sortie de l'alvéole et jusque vers le milieu de la longueur; à 0 m. 20 de la pointe il est encore de 0 m. 105, c'est dire qu'il décroît peu.

La défense est contournée en spirale dans le sens des aiguilles d'une montre. La direction de cette spirale est très facile à suivre en observant les cannelures qui s'étendent à la surface de l'ivoire, de la base à la pointe; la spirale se dirige d'abord vers l'extérieur et vers le bas,

[1] Pompeckj, Mastodon-Reste aus dem interandinen Hochland von Bolivia (*Palæontographica*, Bd. 52, 1905).

puis vers l'intérieur, en se relevant, et finalement, redescend vers l'extérieur[1].

On observe près de la pointe, à la face supérieure, une bande d'émail épaisse de 1 millim. 5 et large de 58 millimètres ; elle est très visible, suivant le sens de la spirale, sur une longueur de 0 m. 50 environ à partir de la pointe. Plus près de l'alvéole, sur les faces interne et inférieure de la défense, elle est beaucoup plus effacée, usée probablement par le frottement de la trompe, car, après avoir cessé d'être visible, on la retrouve près de l'alvéole à la partie inférieure et externe de la défense[2].

La pointe, peu usée latéralement, l'est assez fortement en biseau sur la face inférieure. Cette forme d'usure semble montrer que les défenses servaient surtout à fouir le sol.

Variations des défenses. — En joignant à la nombreuse série des défenses rapportées par M. de Créqui-Montfort celles qui se trouvaient déjà dans les collections du Muséum, et en particulier celles que Weddel a recueillies à Tarija, nous avons pu étudier les variations dues à l'âge et celles qui, chez les adultes, sont attribuables au sexe.

Les défenses commençaient à percer au dehors lorsque le jeune Mastodonte possédait ses deux premières molaires et que la troisième sortait à peine de son alvéole (pl. IV, fig. 1). En pratiquant une ouverture dans l'alvéole à ce stade on peut reconnaître que, près de la pointe, dans la partie qui correspond au début de son développement, la défense est complètement entourée d'émail. C'est seulement quand son diamètre atteint 0 m. 20 ou 0 m. 25 que l'émail constitue une bande plus épaisse et, à l'origine, dans l'alvéole, cette bande est située à la face supérieure de la défense[3]. C'est par suite de la croissance en spirale que la bande d'émail apparaît à la sortie de l'alvéole, à la face externe inférieure chez les animaux plus âgés.

L'émail des jeunes défenses est rugueux, comme le montre un exem-

(1) Les défenses du Mammouth décrivent leur spirale dans le même sens d'après les travaux récents de Hertz, Pfitzenmayer, Dietrich, etc., et les observations sur des représentations graphiques de l'art quaternaire.

(2) La bande d'émail décrit donc ici les 3/4 environ d'un tour de spire.

(3) Elle est, à ce moment, comparable à la bande d'émail des Rongeurs.

plaire, long de 0 m. 25 environ, qui présente déjà une torsion en spirale sensible et dont la section est très elliptique (pl. III, fig. 3 et 3[a]).

Une mâchoire supérieure, recueillie par Weddel et figurée par Gervais, a appartenu à un animal un peu plus âgé, dont la première molaire est déjà tombée. La seconde est en plein usage, la troisième commence à fonctionner, et la quatrième n'est pas encore sortie de la mâchoire[(1)]. On voit parfaitement, sur cette précieuse pièce, la bande d'émail de la défense dans son alvéole; cette bande, placée à la face supérieure, a sa surface chagrinée, en quelque sorte quadrillée par l'entrecroisement de cannelures longitudinales et de lignes transversales d'accroissement (pl. II, fig. 4).

Quand la quatrième molaire apparaît, la défense a environ 0 m. 60 de longueur; sa bande d'émail, continue depuis l'alvéole jusqu'à la pointe, fait à peu près un quart de tour de spire. Près de l'alvéole elle est large de 0 m. 06 environ et rugueuse; près de la pointe elle n'a que 0 m. 045 et, par suite de l'usure superficielle, sa surface est lisse.

On peut considérer comme des défenses d'animaux adultes celles dont la longueur dépasse 1 m. 25. Il en est, parmi elles, de particulièrement grêles et Nordenskjöld a émis l'hypothèse très vraisemblable que ce sont des défenses de femelles[(2)]. Nous en figurons une dont le plus grand diamètre n'excède pas 0 m. 10, quoique sa longueur dépasse 1 m. 10 (pl. III, fig. 5). D'autres, beaucoup plus massives, peuvent être attribuées à des mâles : tel un exemplaire dont le diamètre atteint 0 m. 180 et dont la longueur n'est que de 1 m. 30.

La plus longue défense de *M. andium* de Tarija que nous ayons pu observer fait partie de la collection Weddel; elle a 1 m. 85 de longueur et son plus grand diamètre est de 0 m. 155. La défense recueillie par le même naturaliste et figurée (pl. II, fig. 2 et 2[a]) est un peu plus courte, 1 m. 48 de longueur; on peut la considérer aussi comme ayant appartenu à un mâle[(3)].

(1) Gervais (P.), Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale, 1855, pl. V, fig. I, I*a*. Gervais considérait ces molaires comme la 3[e], la 4[e] et la 5[e].

(2) Nordenskjöld (E.), Ueber Saügetierfoss. des Tarijatals. I. *Mastodon andium* (*Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar*, Bd. 37, 1903).

(3) Nous avons fait figurer cette défense à cause du bon état de sa bande d'émail, qui fait environ 3/4 de tour de spire, et qui est large de 0 m. 077

Traces de défenses inférieures. — Ce que nous venons d'exposer a trait aux défenses supérieures. Le Mastodonte de Tarija est à un stade d'évolution assez avancé pour qu'on n'ait jamais observé la présence de véritables défenses inférieures en place, mais bon nombre de mandibules présentent, en avant de la symphyse, des particularités prouvant que ces défenses ont pu exister et tomber de très bonne heure. Il n'y a plus là qu'un souvenir des formes ancestrales munies de longues incisives à la mâchoire inférieure, comme à la mâchoire supérieure.

Sur un fragment de mandibule de très jeune Mastodonte, dont les premières molaires n'ont pas encore fonctionné (pl. V, fig. 1, 1^a, 1^b), on observe une cavité à peu près cylindrique, dirigée presque horizontalement, et qui est très probablement une alvéole de défense[1]. Le Mastodonte, très jeune, peut-être même à l'état de fœtus, semble avoir eu une paire de défenses inférieures.

Les mandibules d'animaux un peu plus âgés, dont les premières dents commencent à s'user, ne présentent plus que des cavités extrêmement réduites. A un stade ultérieur, quand la première dent est déjà tombée et la seconde très usée, on ne voit plus, en avant de la symphyse, que deux dépressions ovales remplies d'un tissu osseux assez spongieux.

Plus tard, ce tissu spongieux se résorbe plus ou moins suivant les individus, en même temps que l'extrémité de la symphyse s'incurve de plus en plus vers le bas. Certaines mandibules ne présentent plus la moindre trace d'alvéoles de défenses, alors que la quatrième molaire n'a pas encore commencé à fonctionner, tandis que d'autres mandibules d'animaux tout à fait adultes, chez lesquels la dernière molaire est en voie d'usure, portent encore, à l'extrémité du goulot de la symphyse, deux dépressions à contour elliptique remplies de tissu spongieux. Ces dépressions sont généralement dirigées vers le bas; dans un cas pourtant, elles sont dirigées vers l'avant (fig. 10, n° 3); c'est probablement une anomalie. On peut aussi considérer comme un cas exceptionnel la présence,

environ vers le milieu de la défense, de 0 m. 065 à 0 m. 10 de la pointe.

On pourrait donner ici un tableau des longueurs, des diamètres, de l'enroulement, de la largeur de l'émail des défenses de Tarija pour en montrer la variabilité, mais E. Nordenskjöld, a déjà publié un semblable tableau (*loc. cit.*, p. 8) auquel nous renvoyons le lecteur.

[1] Nordenskjöld a figuré une symphyse d'animal très jeune avec les deux cavités alvéolaires droite et gauche.

chez un individu très âgé (fig. 10, n° 5), de deux orifices circulaires de 0 m. 01 environ de diamètre qui paraissent être de véritables alvéoles. Beaucoup d'autres mandibules d'animaux tout à fait adultes ne présentent pas la moindre indication d'alvéole ou de dépression.

E. Nordenskjöld a émis l'hypothèse que les mandibules tout à fait dépourvues de traces d'alvéoles ont appartenu à des femelles, tandis que celles qui ont conservé quelque indice de ces organes ont appartenu à des mâles.

Molaires. — Les molaires de *Mastodon andium* sont *trilophodontes*[1]. Chacune des trois collines principales qui les composent est formée de deux éléments ou denticules : l'un, plus ou moins mamelonné et accompagné de tubercules accessoires, donnant par usure une figure en forme de trèfle; l'autre, disposé plutôt en forme de crête.

Pour décrire les diverses molaires, nous prendrons comme type une dent moyenne, la quatrième, désignée souvent comme première molaire véritable lorsqu'on considère les trois précédentes comme des dents de lait. Nous indiquerons en quoi diffère chacune des autres dents[2].

Molaires supérieures. — La 4e molaire supérieure (pl. IV, fig. 6) a une longueur d'environ 0 m. 095, une largeur moyenne de 0 m. 063, une hauteur moyenne de 0 m. 055. Elle est nettement trilophodonte. La partie interne de chacun de ses trois lobes est constituée par un mamelon principal flanqué de deux mamelons accessoires plus bas et qui interceptent les vallées transversales; c'est l'ensemble de ces trois mamelons qui prend une apparence de trèfle après usure. La moitié externe de chaque lobe est, au contraire, disposée en forme de crête transverse, formée par

[1] On sait que cette expression, créée par Falconer, ne s'applique pas aux dernières molaires qui, chez tous les Mastodontes, présentent une colline de plus que les précédentes. *M. andium*, étant trilophodonte, a donc ses dernières molaires composées de quatre collines et d'un talon. Un Mastodonte *tétralophondonte*, tel que *M. arvernensis*, a cinq collines et un talon à ses sixièmes molaires.

[2] Il peut être utile d'indiquer, dès à présent, comment on parvient à orienter une molaire de *M. andium*. La partie la plus usée de la couronne étant placée en avant et le talon en arrière, on examine les trèfles d'émail produits par l'usure sur un des côtés de la dent plus rapidement que sur l'autre. Ces trèfles sont *internes* aux molaires supérieures, *externes* aux molaires inférieures. Comme chez tous les Proboscidiens, les molaires supérieures du *M. andium* sont relativement plus larges que les molaires inférieures.

l'accolement linéaire de trois mamelons à peu près égaux. Cette molaire présente, en outre, un bourrelet antérieur crénelé et un talon postérieur formé de trois mamelons bas. L'émail, qui recouvre toute la dent, est épais, assez fortement plissé[1]. Il n'y a pas de cément[2].

La 5e molaire supérieure ne diffère guère de la précédente que par ses dimensions un peu plus fortes. Longueur, 0 m. 127; largeur moyenne, 0 m. 088; hauteur moyenne, 0 m. 058[3]. Son talon est aussi plus développé (pl. IV, fig. 7).

La 6e, ou dernière molaire supérieure (pl. IV, fig. 8), a quatre lobes principaux et un talon plus ou moins volumineux. Le développement variable du talon entraîne d'assez grands écarts dans les dimensions de la dent, mais sa longueur n'est jamais inférieure à 0 m. 160, sa largeur est voisine de 0 m. 080. Les deux premiers lobes sont conformés comme ceux des molaires précédentes; aux deux lobes postérieurs, les tubercules externes sont plus arrondis, moins disposés en crête transverse, de sorte que cette dent donne plus que les autres, quand elle est très usée, un aspect en double trèfle qui peut amener une confusion entre les molaires de *Mastodon andium* et celles d'une autre espèce sud-américaine, le *Mastodon Humboldti*.

Molaires supérieures de lait. — On considère souvent comme dents de lait les trois molaires antérieures des Mastodontes. La dernière de ces dents se distingue de la molaire que nous avons prise comme type, et qu'elle précède immédiatement, par sa taille plus petite (longueur, 0 m. 080 environ, largeur moyenne, 0 m. 050) et par son émail très verruqueux (pl. IV, fig. 5), formant, même dans les vallées, des mamelons auxiliaires externes assez saillants, de sorte que l'usure donne facilement l'aspect de doubles trèfles plissés.

La seconde dent supérieure, souvent nommée avant-dernière molaire de lait, a encore trois lobes, mais son talon est tout petit. Elle porte

(1) L'émail des dents supérieures est généralement plus plissé que celui des molaires inférieures.

(2) Les trois premières dents n'ont pas de cément ou n'en avaient qu'une mince couche qui a disparu; c'est la dernière molaire qui en porte la plus épaisse couche. L'ontogénie est donc ici, suivant la loi générale, parallèle à la phylogénie.

(3) Les dimensions sont assez variables; celles-ci se rapportent à une dent de taille moyenne.

également dans les vallées des mamelons secondaires; la dent photographiée ici (pl. IV, fig. 4) présente, en particulier, un assez gros mamelon interne entre le premier et le second lobe. Sa longueur est de 0 m. 050, sa largeur moyenne de 0 m. 035.

La première dent (pl. IV, fig 3) n'a que deux lobes, avec un petit bourrelet en avant et un talon en arrière. Les deux spécimens que nous avons sont trop usés pour se prêter à une description plus détaillée de la couronne[1].

Molaires inférieures. — La 4e, que nous prenons comme type (pl. IV, fig. 12), paraît plus allongée et surtout plus étroite que la molaire supérieure correspondante (longueur, 0 m. 095 environ; largeur au milieu, 0 m. 050; hauteur au-dessus du collet, avant usure de la couronne, 0 m. 045). Elle est formée de trois lobes à peu près égaux, d'un talon assez développé et d'un très faible bourrelet antérieur.

Chacun des trois lobes est constitué par une partie interne en forme de crête transverse produite par l'accolement de deux mamelons et par une moitié externe en forme de trèfle, constituée par un mamelon principal médian et deux mamelons annexes latéraux interceptant les vallées transversales. Le talon postérieur est formé de deux mamelons, dont l'externe est le plus saillant, et qui se prolongent, de part et d'autre, par un bourrelet. L'émail de cette dent est très épais, rugueux; il y a parfois un peu de cément dans les vallées.

La 5e molaire inférieure (pl. IV, fig. 13) diffère de la précédente par sa plus grande taille (longueur, 0 m. 115; largeur moyenne, 0 m. 064; hauteur avant l'usure, 0 m. 055) et aussi par le développement plus considérable des mamelons auxiliaires de la partie externe, ce qui rend plus frappante encore la disposition en trèfle de cette partie. Le talon est plus fort; il comprend plusieurs mamelons et tend à former un quatrième lobe pourvu, lui aussi, d'un trèfle externe. Le bourrelet antérieur est plus saillant.

La dernière molaire inférieure (pl. IV, fig. 14) a quatre lobes et un talon. Les lobes sont composés comme aux dents précédentes et ont la même

[1] Erland Nordenskjöld a représenté (*loc. cit.*, pl. II, fig. 7) une première dent dans un état d'usure moins avancé que celles de la collection de Créqui-Montfort.

forme générale, mais, à la base des tubercules internes, dans les vallées, apparaissent des mamelons auxiliaires de sorte que, si la dent est assez usée, il y a non seulement un trèfle d'émail du côté externe, comme aux autres molaires, mais encore un trèfle interne, particularité que nous avons déjà observée à la dernière molaire supérieure. Le talon, nous le verrons bientôt, est assez variable.

Molaires inférieures de lait. — La 3ᵉ molaire inférieure, ou 3ᵉ molaire de lait (pl. IV, fig. 11), est tout à fait de même type que la 4ᵉ molaire, mais plus petite (longueur, 0 m. 75; largeur, 0 m. 48); les trèfles externes sont un peu moins nets, l'émail est un peu plus plissé, le talon se réduit à un bourrelet crénelé. Elle a un peu de cément.

La 2ᵉ molaire inférieure (pl. IV, fig. 10), ou 2ᵉ molaire de lait, est encore plus petite (longeur, 0 m. 055; largeur, 0 m. 032). Son émail est très plissé, de sorte que l'usure produit un trèfle à contour déchiqueté. Le bourrelet antérieur est ici plus développé que le talon. Il y a souvent un petit bourrelet crénelé à la base des tubercules externes.

La 1ʳᵉ molaire inférieure (pl. IV, fig. 9), très exiguë, n'a que deux lobes, un talon et un tout petit bourrelet. Le premier lobe est à peu près conique; le second, quand il est usé, a sensiblement le même aspect que le premier lobe de la dent suivante. Longueur totale de cette 1ʳᵉ molaire, 0 m. 023; largeur du premier lobe, 0 m. 014; largeur du second lobe, 0 m. 018.

Une mandibule de tout jeune Mastodonte, portant des dents sans la moindre trace d'usure (pl. V, fig. 1), montre que chaque lobe de la 1ʳᵉ molaire est composé de deux tubercules accolés et que son émail est assez fortement plissé.

Remplacement des dents. — On sait depuis Lartet[1] que le remplacement des molaires se fait normalement chez les plus anciens Mastodontes : la prémolaire qui va apparaître chasse de *bas en haut* la dent de lait qui la surmonte. Chez les espèces de Mastodontes plus récentes,

[1] E. Lartet, Sur la dentition des Proboscidiens fossiles et sur la distribution géographique... (*Bull. de la Soc. Géol. de France*, 2ᵉ série, t. XVI, p. 469 et suiv.).

comme chez les Éléphants, par suite probablement du raccourcissement des mâchoires, les dents de lait sont chassées d'*arrière en avant,* par les arrière-molaires, avant que des prémolaires aient pu remplacer la première dentition. Il n'y a donc pas de véritables prémolaires; la série de dents triturantes comprend, à chaque mâchoire, à droite et à gauche, trois molaires correspondant aux molaires de lait de la plupart des Mammifères et trois arrière-molaires qui se poussent d'arrière en avant, de façon à être successivement en fonction.

Il en était ainsi déjà chez notre *Mastodon arvernensis* du Pliocène européen et chez le plus récent des Mastodontes, le *M. americanus* [1].

Nous avons cherché en vain des traces de dents de remplacement sur les jeunes mâchoires de *M. andium* de notre collection. Il faut donc admettre qu'ici également les premières molaires sont des dents de lait, comme l'ont dit la plupart des auteurs, après Falconer. Mais il est possible, en raison de la longueur de leurs racines et en raison de la ressemblance entre la dernière de ces dents et la première arrière-molaire, que ce soient des prémolaires et que les molaires de lait fussent expulsées de très bonne heure ou résorbées à un stade fœtal [2].

Quoi qu'il en soit, les dents inférieures poussent à la fois de bas en haut et d'arrière en avant, les supérieures, de haut en bas et d'arrière en avant. Comme les unes et les autres effectuent en même temps une sorte de mouvement de bascule, leur surface masticatrice, fortement oblique quand les dents sont entièrement logées dans les alvéoles, devient peu à peu horizontale quand ces dents arrivent au jour. Chaque molaire, chassée vers l'avant par la dent suivante, en même temps qu'elle s'use

[1] WARREN, Description of Skeleton of *Mastodon giganteus,* Boston, 1852. OWEN a figuré (Odontography, pl. 144, fig. II) une mâchoire de *M. americanus* avec une molaire de remplacement, mais cette figure paraît être plus théorique qu'exacte.

[2] La plupart des paléontologistes actuels notent ces dents : D_3, D_2, D_1, M_1, M_2, M_3. Il semble qu'il vaudrait mieux garder l'ancienne terminologie de Gervais et de Blainville, et dire simplement : 1re, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e molaires, sans préjuger si les premières sont des dents de lait ou des prémolaires. La notation D_3, D_2, D_1 pour les molaires de lait oblige généralement les auteurs à employer des périphrases et à dire : « la dent de lait antérieure, la dent de lait moyenne, la dent de lait postérieure ». Il serait d'ailleurs plus logique de noter D_2, D_3, D_4, M_1, M_2, M_3. C'est surtout Mme M. PAVLOW (Les Éléphants fossiles de la Russie, *Nouveaux Mém. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou,* t. XVII, p. 5 et suiv.) qui, parmi les auteurs récents, a préconisé les symboles M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6 n'impliquant aucune hypothèse et d'un emploi plus commode.

peu à peu, finit par tomber quand elle est très usée, et son alvéole se ferme assez rapidement pour qu'on n'observe pas en général, en avant d'une molaire en plein fonctionnement, la trace de la molaire qui la précédait.

Ordinairement il n'y a que deux dents en état d'usure sur chaque demi-mâchoire (soit au total huit dans la bouche) et, pour parler d'une façon plus précise, il n'y a qu'une dent et le tiers ou la moitié d'une autre : l'antérieure étant fortement usée et la suivante entamée par l'usure sur une partie de sa longueur, quand la troisième sort à peine de l'alvéole. On peut dire, plus simplement encore, qu'il n'y a généralement que quatre (ou parfois cinq) collines en voie d'usure simultanée, que ces collines appartiennent à une seule molaire ou à deux molaires consécutives.

La collection de Créqui-Montfort nous a permis de donner la photographie d'une intéressante série de sept mâchoires inférieures ayant appartenu à des Mastodontes de divers âges et qui mettent bien en évidence le mode de remplacement et d'usure des dents (pl. V, fig. 1; toute la pl. VI et pl. I, fig. 2).

On voit (pl. V, fig. 1) la 1[re] et la 2[e] molaires inférieures en place dans leurs alvéoles et avant qu'elles soient entrées en fonction.

Les figures 1 et 1[a] de la planche VI représentent une pièce où la 1[re] molaire est tombée, la 2[e] est très usée, la 3[e] est en voie d'usure et la 4[e] commence à percer.

Les figures 2 et 2[a] montrent un état un peu plus avancé : la 3[e] molaire est tombée, la 4[e] est en plein fonctionnement et la 5[e] sort de l'alvéole.

Les figures 3 et 3[a] représentent un stade encore plus avancé : la 4[e] molaire gauche est tombée, la dent correspondante du côté droit n'a plus que sa partie postérieure extrêmement usée, la 5[e] est en partie abrasée et la 6[e] commence à se montrer.

Sur la mandibule d'un individu plus âgé (fig. 4 et 4[a]), la 5[e] dent est très usée, la première colline de la 6[e] molaire commence à fonctionner.

La figure 2[a] de la planche I représente la dernière phase du remplacement des dents : la 5[e] vient de tomber, son alvéole est encore béante,

en train de se fermer, et trois collines de la 6e molaire sont déjà entamées par l'usure.

Enfin, sur une mandibule d'animal tout à fait âgé (pl. VI, fig. 5, 5a), on voit la dernière molaire complètement usée et même chassée à son tour vers l'avant[1].

Des échantillons convenablement choisis permettraient d'établir une série semblable pour montrer le mode de remplacement des dents supérieures. Nous figurons seulement deux mâchoires. L'une (pl. IV, fig. 1) présente la 1re et la 2e molaire en fonctionnement; une autre (pl. IV, fig. 2) montre la 4e molaire très usée, sur le point de tomber, la 5e en usage et la 6e sortant de son alvéole[2].

Variations des molaires. — L'étude de ces variations, fondée sur l'examen d'une centaine de dents entières, montre combien les caractères d'une même espèce, dans un même gisement, sont loin d'être constants.

La détermination des Mastodontes est basée principalement, et forcément, sur le nombre et la forme des collines ainsi que des tubercules qui constituent ces collines. Mais la forme est sujette à d'assez larges variations, suivant les individus. Les dessins ci-joints (fig. 12) prouvent que les différences dans le plissement de l'émail sont telles que beaucoup de paléontologistes y verraient des caractères distinctifs de plusieurs espèces si les dents leur étaient présentées comme provenant de gisements différents.

L'aspect des dents varie beaucoup avec leur usure. Le caractère prin-

[1] On pourrait émettre des hypothèses sur l'âge des animaux auxquels ont appartenu ces mandibules, en se basant sur ce qu'on sait des dates d'apparition des diverses dents chez les Éléphants actuels. Mais rien ne prouve que les choses se passaient ainsi chez les Mastodontes.

Osborn a indiqué un autre moyen d'estimer l'âge des Proboscidiens (*Proceed. of the 7th Internat. Zoolog. Congress*, Boston, 1907). Il a remarqué, sur les défenses de *Mastodon americanus* et de Mammouth, une série de légères dilatations et constrictions annulaires qui correspondraient aux stades de croissance annuelle. Il suffirait de compter le nombre de ces stades pour avoir l'âge des Proboscidiens. Les défenses de *Mastodon andium* montrent mal ces accidents de surface.

[2] Nous avons déjà signalé la présence, dans la collection de Paléontologie du Muséum, d'une intéressante mâchoire supérieure rapportée de Tarija par Weddel et figurée par Gervais. On y voit la 2e molaire en voie d'usure, la 3e légèrement entamée et la 4e prête à sortir de son alvéole.

cipal des molaires de *M. andium* est qu'à chaque colline l'une des moitiés (interne aux molaires supérieures, externe aux inférieures) a la forme d'un trèfle, l'autre, la forme d'une crête, ce qui permet de distinguer le Proboscidien que nous étudions de son congénère, contemporain



Fig. 12.
Différences de plissement de l'émail d'un même lobe de plusieurs dents de *Mastodon andium*.
1/2 de la grandeur vraie.

et compatriote, le *Mastodon Humboldti*. Or, si ce caractère est très net sur des molaires ayant peu fonctionné, il s'efface peu à peu et les dents très usées de *M. andium* finissent par ressembler à celles de *M. Humboldti*, qui présentent deux trèfles au lieu d'un. Les figures ci-jointes (fig. 13), représentant une série de sections horizontales successives d'une même molaire[1], mettent en évidence ces variations d'aspect suivant le degré d'usure.

Il arrive même que deux molaires de même rang et au même degré d'usure, l'une droite, l'autre gauche, d'une même mâchoire, présentent, la première un double trèfle, la seconde un trèfle externe seulement.

[1] Ces sections, obtenues en usant à la meule un morceau de dent, diffèrent un peu d'ailleurs de ce que donne l'usure naturelle. Celle-ci n'est ni plane, ni horizontale comme l'usure artificielle, elle est concave et oblique vers l'avant.

En général, les quatre premières molaires, soit supérieures, soit inférieures, n'offrent pas des variations de taille très considérables. E. Nordenskjöld a publié des tableaux de mesures montrant l'étendue de ces variations.

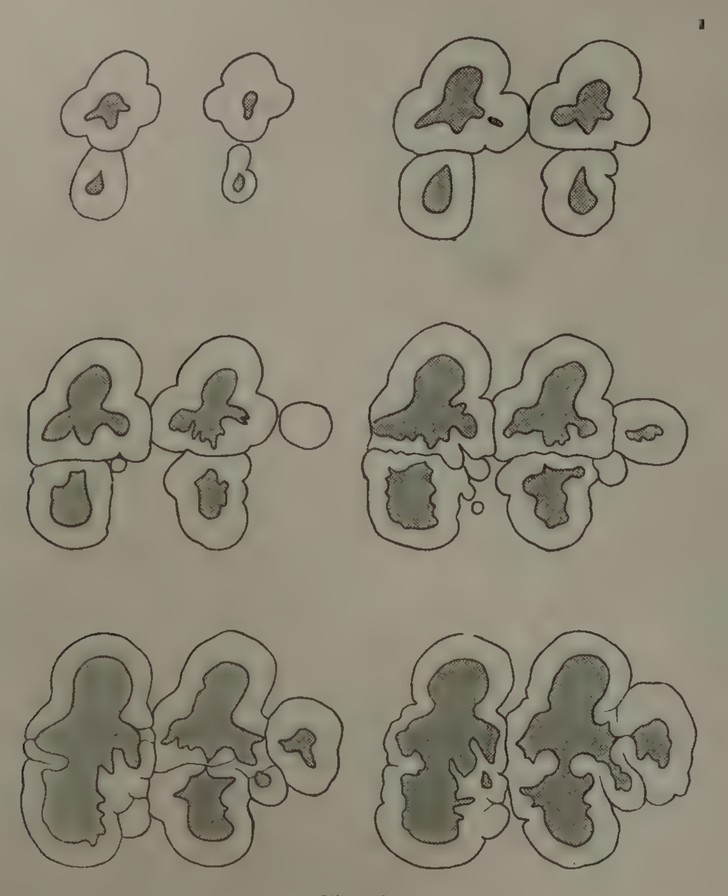


Fig. 13.

Sections horizontales successives de deux lobes d'une même molaire de *Mastodon andium*.
1/2 de la grandeur vraie.

Les deux dernières molaires sont celles qui varient le plus : par leur taille, par l'importance du talon, par l'abondance ou la rareté du cément.

Nordenskjöld a montré que la longueur de l'avant-dernière molaire supérieure varie de 0 m. 109 à 0 m. 139, celle de l'avant-dernière molaire inférieure de 0 m. 112 à 0 m. 140. Pour la dernière molaire supérieure, les variations de longueur sont comprises entre 0 m. 156 et 0 m. 198, et pour la dernière inférieure, entre 0 m. 165 et 0 m. 224.

Nous figurons ici, comme exemples de ces différences de taille; deux cinquièmes molaires supérieures gauches (pl. IV, fig. 7 et pl. V, fig. 5); l'une a 0 m. 127 de longueur et 0 m. 086 de largeur; l'autre a 0 m. 141 de longueur et 0 m. 088 de largeur. Ce sont là des variations tout à fait individuelles, ne présentant aucune régularité; il est impossible d'y voir même un caractère sexuel.

On peut constater la variabilité du talon sur trois cinquièmes molaires représentées planche V. Sur l'une d'elles (fig. 3), le talon, dont la longueur ne dépasse pas 0 m. 015, est composé d'un gros tubercule médian conique, flanqué à gauche et à droite de deux tubercules plus petits. Sur d'autres (fig. 4 et 5), le talon, de 0 m. 020, comprend, outre le tubercule principal médian, un tubercule annexe interne et une crête denticulée externe. Dans le dernier cas (fig. 2, 2[a]), le tubercule principal, très volumineux, est accompagné de deux tubercules internes, le tubercule annexe externe faisant presque défaut. La longueur du talon atteint 0 m. 025, de sorte que la dent paraît présenter ici quatre collines et devenir tétralophodonte[1].

C'est surtout aux dernières molaires qu'on constate l'extrême variabilité du talon. Nous avons choisi trois molaires inférieures comme exemples. L'une (pl. V, fig. 6) a un talon peu développé, court et bas; une autre (pl. V, fig. 7) a un talon déjà plus haut, plus saillant. Dans le troisième exemple (fig. 8), le talon est si développé, si haut, si volumineux qu'il a, de profil, l'aspect d'une cinquième colline; il est même suivi d'un rudiment de talon secondaire. Une telle molaire, considérée isolément, pourrait aussi être attribuée à un Mastodonte tétralophodonte.

Ce sont des variations semblables qui avaient porté Falconer à considérer le *M. andium* comme une forme de passage entre les Trilophodontes et les Tétralophodontes. En réalité, chez beaucoup de Mammifères, la dernière molaire est très variable et chez les Mastodontes, en particulier, des différences semblables à celles que nous venons de rapporter s'observent dans presque toutes les espèces : *Mastodon angustidens*, *M. longirostris*, *M. arvernensis* et même *M. Borsoni*.

Quant à l'abondance du cément, les variations sont telles que cer-

[1] E. Nordenskjöld a publié des observations analogues.

taines dents en sont très couvertes, tandis que d'autres dents, de même rang, paraissent en être, ou en avoir été, à peu près dépourvues.

Distinction du sexe chez les Mastodontes de Tarija. — L'étude des variations du crâne, de la mandibule et des dents montre qu'il n'y a, à Tarija, qu'une seule espèce de Mastodonte, contrairement à l'opinion d'Ameghino et d'Enrico de Carles[1] et conformément à celle de Gervais, Burmeister et Nordenskjöld. Elle corrobore l'hypothèse émise par ce dernier paléontologiste au sujet de la distinction possible des sexes.

On peut admettre que les femelles avaient : 1° des défenses supérieures plus faibles que celles des mâles; 2° une mandibule plus étroite, à branches plus parallèles et, en général, dépourvue de traces de défenses; 3° une gouttière symphysaire plus étroite, plus longue; 4° un menton moins incurvé vers le bas[2].

Les mâles, au contraire, avaient de fortes défenses supérieures, des traces d'alvéoles inférieures plus ou moins oblitérées par un tissu osseux spongieux ; les branches de leur mandibule sont plus convergentes; la gouttière symphysaire est plus large; le menton est plus court, plus incurvé vers le bas.

AUTRES PARTIES DU SQUELETTE.

Du squelette en général. — Bien qu'ils soient très nombreux, les ossements de *Mastodon andium* rapportés de Tarija, par M. de Créqui-Montfort, ne permettent pas de reconstituer et de remonter un squelette complet, car ces ossements, ayant appartenu à des animaux d'âges très divers, sont de tailles très variables.

On sait depuis longtemps que, d'une manière générale, les Mastodontes avaient des corps plus longs, plus surbaissés et plus trapus que ceux des Éléphants leurs successeurs. Telles sont les formes pliocènes

(1) E. de Carles, *in* Ameghino, Mamiferos del Valle de Tarija (*loc. cit.*).

(2) Nordenskjöld croit pouvoir admettre en outre que les alvéoles des défenses sont un peu plus divergentes chez le mâle que chez la femelle; les défenses de celle-ci seraient non seulement plus courtes et plus grêles, mais un peu plus droites. Toute cette partie du mémoire du savant suédois, basée sur de nombreux documents, est fort intéressante (*loc. cit.*).

et quaternaires dont on connaît le squelette complet : *M. arvernensis* d'Europe, *M. americanus* de l'Amérique du Nord.

Les Mastodontes miocènes, *M.* (*Tetrabelodon*) *angustidens* par exemple, à en juger d'après les riches documents de notre Muséum, étaient moins trapus, plus élancés que les espèces pliocènes ou quaternaires.

L'ancêtre oligocène des Mastodontes, le *Palæomastodon Beadnelli* d'Égypte, paraît avoir présenté, dans son squelette, des proportions très analogues à celles du *Mastodon angustidens*[1].

D'une manière générale, il semble que, chez les Mastodontes anciens, le membre antérieur ait été plus court que le membre postérieur, et que chez les Mastodontes récents, comme chez les Éléphants, cette inégalité ait été moins marquée.

Il est intéressant de constater qu'au cours de leur vie les Éléphants actuels passent par des stades analogues. On a observé, dans les Jardins zoologiques, que les jeunes ont d'abord les membres à peu près égaux, et qu'à un âge plus avancé la colonne vertébrale devient oblique d'avant en arrière et de haut en bas, les membres antérieurs croissant plus rapidement que les membres postérieurs[2].

COLONNE VERTÉBRALE.

La collection du Muséum comprend une centaine de vertèbres de Mastodontes, parfois en séries de quatre ou cinq. Malgré cette abondance relative de matériaux, il n'est pas possible de reconstituer une colonne vertébrale complète, ni même de décrire d'une façon précise chacun des éléments du rachis, les apophyses des vertèbres étant généralement brisées.

Dans l'ensemble, les vertèbres du Mastodonte des Andes diffèrent peu de celles des Éléphants.

Le cou, construit pour porter une tête lourde, est court, peu mobile; les premières vertèbres présentent un développement considérable des insertions pour les ligaments cervicaux.

L'*atlas* (pl. VII, fig. 1, 1*a*) est remarquable par la grandeur de ses apo-

(1) ANDREWS, Descriptive Catalogue of the Tertiary Vertebrata of the Fayum, Londres, 1906.

(2) DE BLAINVILLE (*Ostéographie*, p. 38) avait déjà noté ce fait.

physes transverses, beaucoup plus développées que chez l'Éléphant de l'Inde, le Mammouth et le *Mastodon americanus,* ainsi que par l'épaisseur et la rugosité de son arc supérieur. Les cavités glénoïdes pour les condyles occipitaux sont énormes, leur contour est à peu près hémicirculaire. Ces dispositions ont pour but d'unir fortement la première vertèbre au crâne. La surface d'articulation avec l'axis est également plus développée que chez les Éléphants; l'espace pour l'apophyse odontoïde de l'axis est ici à peu près du même diamètre que la partie médullaire, tandis qu'il est moins large chez les Éléphants actuels[1]. L'atlas, vu de profil, paraît sensiblement plus plat que celui du Mammouth, un peu plus plat même que celui des Éléphants actuels.

L'*axis* (pl. VII, fig. 2, 2[a], 2[b]) est remarquable par le développement de l'apophyse épineuse et de l'apophyse odontoïde, plus volumineuse que chez les Éléphants et chez les *Stegodon*[2]. Il est plus fortement uni à l'atlas. Vu de profil, il diffère aussi un peu de l'axis des Éléphants. Sa face inférieure est plus oblique; ses apophyses articulaires postérieures sont dirigées plus horizontalement. Le cou des Mastodontes n'aurait pas eu, semble-t-il, tout à fait la même direction que celui des Éléphants. Pohlig a cherché à montrer que le cou des Mastodontes et des *Stegodon* était plus long que celui des Éléphants[3]. Si l'on compare les figures qu'il a données pour les *Stegodon* à une belle pièce de Tarija comprenant six vertèbres cervicales en connexion (pl. VII, fig. 3, 3[a]), on peut voir pourtant que *Mastodon andium* avait le cou plus court. Par contre, les vertèbres de cette espèce ont des corps plus épais, des apophyses transverses plus massives que les cervicales d'Éléphants actuels et, par suite, le cou devait être plus long que celui des Éléphants[4].

Les premières *vertèbres dorsales* de *M. andium* ont de très longues apophyses épineuses, dirigées très obliquement en arrière. Celle qui est représentée ici (pl. VII, fig. 4, 4[a]) est la 2[e] ou la 3[e]. Son apophyse épineuse

[1] A ce point de vue, le *Palæomastodon* est moins éloigné du type moyen des Mammifères que les autres Proboscidiens, et le Mammouth, dont la tête est aussi très lourde, a également un large espace libre dans l'atlas pour loger l'apophyse odontoïde de l'axis.

[2] Pohlig, *in* Fr. Selenka et Blanckenhorn, Trinil-Expedition... 1910, pl. XXVI, fig. 2, et p. 198, fig. 1.

[3] *Loc. cit.*, p. 198-199.

[4] La longueur totale des six vertèbres en connexion de *M. andium* est de 0 m. 42; cette même longueur n'est que de 0 m. 35 sur six vertèbres homologues d'un Eléphant actuel.

a près de 0 m. 40; elle se termine par une partie élargie, rugueuse, assez volumineuse. Les apophyses transverses sont aussi très développées. Les muscles, qui allaient de ces vertèbres au cou et au crâne, étaient donc très puissants. Il est intéressant d'observer que le Mammouth, aux énormes défenses, à la tête très lourde, avait des vertèbres dorsales très semblables à celles de *M. andium*, mais encore un peu plus couchées.

Les dernières dorsales et les *lombaires* ne sont pas assez bien conservées pour se prêter à des comparaisons utiles avec les vertèbres des autres Proboscidiens.

Le *sacrum* est composé de quatre vertèbres, comme chez la plupart des Éléphants; il ne diffère guère, par ses proportions générales, du sacrum de ces animaux et il ressemble notamment beaucoup à celui d'*E. africanus* figuré par de Blainville.

Les *côtes* sont peu nombreuses dans la collection et mal conservées. Le thorax de *M. andium* différait peu sans doute de celui des Éléphants. Nous ne figurons ici (pl. VII, fig. 5) que la plus courte de ces côtes.

OS DES MEMBRES.

Il y a, dans les proportions des os des membres, de grandes variations dues, les unes à l'âge, d'autres au sexe, d'autres enfin, à des différences purement individuelles. Dans l'état actuel des connaissances sur l'ostéologie des Éléphants[1], il est très difficile de séparer ces trois causes de variabilité quand on étudie une grande collection d'ossements de Proboscidiens fossiles d'un même gisement. Nous indiquerons surtout ici, à propos de *Mastodon andium*, les variations extrêmes et, autant que possible, nous mettrons en évidence les rapports et différences entre cet animal, les autres Mastodontes et les Éléphants.

Omoplate. — Aucune omoplate complète de *M. andium* n'a été apportée en France; la mieux conservée a 0 m. 70 de longueur. Nous avons

[1] De Blainvlle indique seulement dans l'« Ostéographie » que les Éléphants femelles actuels ont les défenses plus petites, les os du squelette plus grêles et plus petits que les mâles.

fait représenter (pl. VIII, fig. 1, 1[a]) un exemplaire dont la base est en bon état.

D'après les rares documents de la galerie de Paléontologie du Muséum il semble que l'omoplate des Mastodontes ait été relativement plus large que celle des Éléphants, et l'angle formé par les bords antérieur et postérieur, moins aigu. L'épine est très saillante chez le *M. andium;* d'après les figures publiées, elle paraît moins développée chez les *Stegodon* et chez les Éléphants. La cavité glénoïde (pl. VIII, fig. 1[a]) est plus large dans le sens transversal, moins allongée dans le sens sagittal que chez les Éléphants actuels, mais ce caractère varie suivant les individus.

Humérus. — Il n'y a pas moins de 12 humérus complets dans la collection de Créqui-Montfort. Le plus grand a 0 m. 75 de longueur[1]; le plus court, ayant appartenu à un tout jeune animal, n'atteint pas 0 m. 16. Quand la longueur est inférieure à 0 m. 50, il s'agit de diaphyses sans épiphyses adhérentes et provenant d'animaux qui n'étaient pas adultes.

Les plus longs, qui sont aussi les plus massifs, ont probablement appartenu à des mâles. A longueur égale, les humérus plus grêles seraient ceux des femelles.

La saillie de plus en plus prononcée des crêtes, et notamment de la crête deltoïde, donne à l'humérus un aspect de plus en plus massif quand l'animal avance en âge. C'est le grand développement de cette crête[2], en même temps que la forme générale très trapue, très massive, qui distingue, à première vue, l'humérus des Mastodontes de celui des Éléphants (fig. 14 à 16). Cuvier, de Blainville, Warren, Sismonda, Pohlig ont appelé l'attention sur ce caractère, qui est encore plus accentué chez les formes anciennes (*Palæomastodon*, *Mastodon* [*Tetrabelodon*] *angustidens*), que chez le *Mastodon andium*. D'ailleurs, s'il est toujours facile de distinguer à ce point de vue le groupe des Mastodontes et le groupe des Éléphants, on peut voir que le Mammouth diffère moins des Mastodontes

(1) Les humérus d'Éléphants fossiles atteignent 1 m. 30 et 1 m. 40 (*E. antiquus* des environs de Paris et de Taubach, *E. Fraasi* des environs de Stuttgart).

(2) La saillie très forte de la crête deltoïde chez le *M. andium* s'accuse surtout quand on regarde l'humérus de profil.

que des autres Éléphants et que, parmi ces derniers, l'Éléphant d'Afrique paraît avoir un humérus moins élancé que l'Éléphant d'Asie.

D'autres caractères différentiels des Mastodontes sont moins immédiatement perceptibles. La torsion de l'humérus est plus faible et, chez le *M. andium*, la tête de l'os est moins saillante, la gouttière bicipitale plus profonde, la grosse tubérosité plus développée (pl. VIII, fig. 2, 2^a et 3, 3^a).



Fig. 14 à 16.
Humérus de *Mastodon angustidens*, de *Mastodon andium* et d'*Elephas indicus*, vus par leur face antérieure.
1/8ᵉ de la grandeur vraie.

La crête épicondylienne de *M. andium* est grande, très saillante, mais moins haute proportionnellement à la longueur de la trochlée que chez les Eléphants; on peut noter le même caractère chez *Palæomastodon*, *Mastodon angustidens*, *Mastodon giganteus*. Il y a, chez le *M. andium*, une sorte de sillon ectépicondylien ou dépression allongée, rugueuse, au pourtour de laquelle s'inséraient des faisceaux musculaires. Ce sillon paraît profond quand on le compare à celui des autres Proboscidiens.

La trochlée, vue par la face inférieure (pl. VIII, fig. 2 *a*), est sensiblement plus large chez les Mastodontes que chez les Éléphants; dans cette position, l'épitrochlée fait saillie chez ces derniers, tandis qu'elle n'est pas visible chez les premiers. De face (fig. 14), il semble que la trochlée s'étende plus haut chez les Mastodontes que chez les Éléphants; leur membre antérieur aurait été plus fléchi, moins rectigrade, que celui des Éléphants, mais nous n'avons pas observé un assez grand nombre d'humérus pour être affirmatif à ce sujet.

Radius. — Comparé à celui des Éléphants, le radius du *M. andium* (pl. VIII, fig. 4) a, comme l'humérus, un aspect relativement massif[1]. Il est assez peu courbé et peu tordu, plus large et plus plat[2]. Ses surfaces articulaires sont larges; l'épiphyse inférieure est relativement très volumineuse; la facette articulaire pour le carpe (semi-lunaire) est très développée. Le radius de *M. andium* ressemble beaucoup à celui de *M. americanus*. Celui des *Stegodon* est plus voisin du radius des Éléphants, et, parmi ceux-ci, le Mammouth a cet os moins grêle que les Éléphants actuels.

Cubitus. — Nous avons plus de 20 cubitus complets[3] de Mastodontes de divers âges. Ceux des animaux tout jeunes sont proportionnellement plus grêles que ceux des animaux adultes. Leur extrémité proximale présente une dissymétrie remarquable de la facette sigmoïde, dont la petite branche est beaucoup plus étroite que la branche externe; la petite cavité sigmoïde, destinée à loger le radius, est large et peu profonde (pl. VIII, fig. 7, 7 *a* et 8). Quand l'animal avance en âge, la dis-

[1] Les observations ont porté sur sept radius de *M. andium* à peu près complets. La longueur du plus grand est de 0 m. 60. Ceux de 0 m. 36 et 0 m. 40 manquent d'épiphyse inférieure. Ces radius d'animaux jeunes sont plus grêles, ont une section plus arrondie que ceux de grande taille.

[2] Il semble que les radius de *M. arvernensis*, de *M. angustidens* soient plus courbés et plus tordus, mais il est très difficile de juger exactement des caractères de ces os d'après les spécimens généralement très restaurés des collections.

[3] La longueur du plus grand est de 0 m. 70 (y compris l'olécrâne); celle du plus petit n'atteint pas 0 m. 20; ceux dont la longueur est inférieure à 0 m. 55 n'ont pas d'épiphyse inférieure. Pour le cubitus, comme pour tous les os longs du Mastodonte de Tarija, l'épiphyse supérieure se soude à la diaphyse plus tôt que l'épiphyse inférieure.

symétrie s'atténue et cette cavité devient plus profonde (pl. VIII, fig. 6 et 6[a]).

Les variations individuelles sont si considérables qu'il ne paraît pas possible de répartir les cubitus en deux groupes, dont l'un correspondrait aux animaux mâles, l'autre aux femelles. D'une façon générale, ces os sont d'autant plus massifs qu'ils sont plus grands (pl. VIII, fig. 5); ceux de taille moyenne paraissent grêles (pl. VIII, fig. 6).

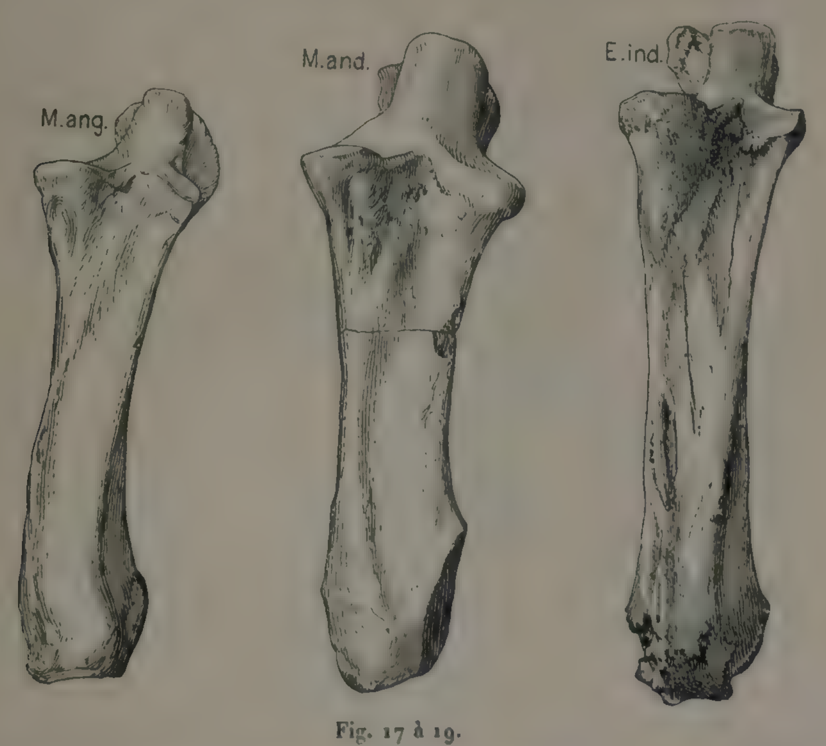


Fig. 17 à 19.
Cubitus de *Mastodon angustidens*, de *Mastodon andium* et d'*Elephas indicus*, vus par leur face antérieure. 1/8[e] de la grandeur vraie.

Comparé à celui des Éléphants actuels, le cubitus de *M. andium* est plus court, plus massif; son apophyse olécrâne est moins haute, plus saillante vers l'arrière et terminée par une tubérosité moins large; la facette sigmoïde est plus asymétrique; la facette olécranienne est moins large et plus concave; la partie distale est plus large (fig. 17 à 19).

Bassin. — Comparé à celui des Éléphants[1], l'ilion est plus plan,

[1] Sur une quinzaine de bassins dont nous avons les restes, aucun n'est complet. Il est donc difficile de distinguer d'une façon précise les caractères génériques, spécifiques ou simplement individuels.

moins concave, plus allongé dans le sens antéro-postérieur, par suite du plus grand développement de la partie antérieure. Il ressemble beaucoup à l'ilion de *M. americanus* figuré par Warren, tandis que l'ilion des *Stegodon* est, suivant Pohlig, encore plus allongé. A cet égard, le Mammouth se range tout à fait près des Éléphants actuels.

La branche pubienne est grêle comparativement à celle des Éléphants de sorte que, chez le *M. andium*, le trou sous-pubien est plus grand, plus



Fig. 20.
Moitié gauche d'un bassin de *Mastodon andium* de Tarija. — *Il.*, ilion; *Is.*, ischion; *Pu.*, pubis.

allongé, plus fusiforme. L'ischion également est plus grêle (fig. 20). La protubérance ischiatique est plus saillante que chez les Éléphants, mais ce caractère varie peut-être avec l'âge. La symphyse de *M. andium* (pl. IX, fig. 1), comme celle de *M. americanus*, est plus longue que celle des Éléphants[1]. Tout le faisceau de muscles qui s'insèrent sur le bassin

[1] A ce point de vue et d'après les figures données par Pohlig (*in* Trinil-Expedition...), les *Stegodon* se rapprocheraient plus des Mastodontes que des Éléphants.

(fessier, couturier, adducteur de la cuisse. . .) devait être plus large. Il est vraisemblable que les Mastodontes étaient, non seulement plus bas sur pattes que les Éléphants, mais qu'ils avaient les membres postérieurs plus fléchis[1].

Fémur. — La collection comprend des fémurs de toutes tailles. L plus grand des 15 exemplaires entiers mesure 0 m. 90 de longueur. Au-dessous de 0 m. 70 les épiphyses ne sont en général pas soudées; mais la soudure a lieu plus tôt chez certains individus que chez d'autres. Quelques os, réduits à leurs diaphyses, ont appartenu à de tout jeunes Mastodontes; une de ces diaphyses n'ayant que 0 m. 20 (pl. IX, fig. 3) a appartenu à un animal dont la hauteur ne devait pas dépasser 0 m. 75.

Les fémurs des Mastodontes se distinguent aisément de ceux des Éléphants. Ils sont plus trapus, plus larges, plus plats et moins tordus[2]. Ils présentent des traces plus accentuées d'un troisième trochanter. Le grand trochanter fait une saillie plus forte et le col est moins oblique (fig. 22 du texte et pl. IX, fig. 2). Les condyles sont moins inégaux, la gouttière rotulienne est plus large. La tête inférieure de l'os, vue par sa face articulaire (pl. IX, fig. 2^b), a un contour plus arrondi, plus triangulaire. En arrière, la fosse supracondylienne est plus profonde. Ces particularités de la base du fémur sont assez constantes, sur tous les exemplaires de Tarija, pour qu'on puisse les considérer comme propres au genre Mastodonte, du moins comme propre à l'espèce des Andes.

D'ailleurs, les fémurs de tous les Mastodontes semblent présenter la plupart sinon tous les caractères que nous venons d'énumérer. Ils sont bien nets sur le fémur de *Palæomastodon* figuré par Andrews. On les observe également sur *Mastodon angustidens*, sur *Mastodon americanus*, etc. (fig. 21 à 24 du texte). D'après Pohlig, *Stegodon* offre des traits intermédiaires entre *Mastodon* et *Elephas*. A en juger par les photographies publiées par Zalenski, le Mammouth présenterait quelques particularités ancestrales.

[1] Comparer le bassin d'Hippopotame à celui de Mastodonte et à celui d'Éléphant.

[2] On peut évaluer cette torsion en mesurant l'angle formé par l'axe de la tête supérieure avec l'axe des condyles inférieurs.

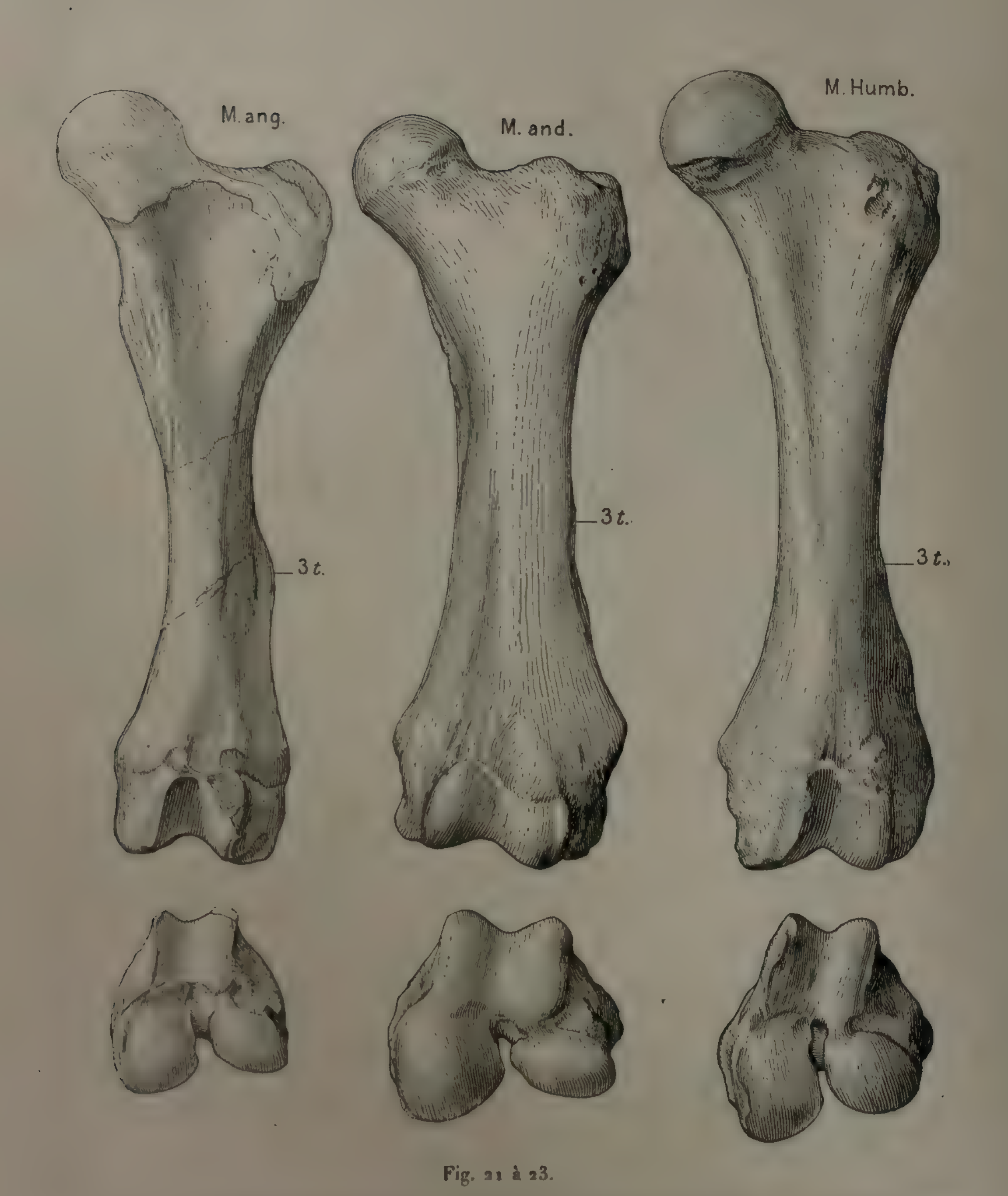


Fig. 21 à 23.

Fig. 21 à 25. — Fémurs de *Mastodon angustidens*, *M. andium*, *M. Humboldti*, *M. americanus* et d'*Elephas indicus*,



Fig. 24 et 25.

vus par leur face antérieure et leur tête inférieure. — 1/8 de la grandeur vraie. — *3 t.*, troisième trochanter.

Rotule. — Elle n'offre aucune particularité. Elle est très arrondie en avant; les deux facettes de sa face postérieure sont subégales (pl. IX, fig. 4). La forme arrondie de la rotule est un caractère de rectigrade; chez les animaux à membres fléchis, elle a un contour et un profil plus anguleux.

Tibia. — Les tibias semblent avoir résisté, mieux que d'autres grands os, aux causes de destruction. Nous avons, en effet, 24 exemplaires



Fig. 26 à 29.
Tibias de *Mastodon angustidens*, de *M. andium*, de *M. americanus*, d'*Elephas indicus*, vus par leur face antérieure. 1/8e de la grandeur vraie.

entiers, de tailles diverses, parfaitement graduées, et dont la longueur varie de 0 m. 54 à 0 m. 25. A longueur égale, les uns sont sensiblement plus larges, plus massifs, d'autres plus grêles, plus élancés[1]. Il est naturel d'attribuer les premiers à des mâles, les seconds à des femelles (comparer fig. 5 et 6 de la planche IX). Les tibias des individus adultes diffèrent de ceux des jeunes par le développement plus considérable de toutes les crêtes, ce qui leur donne un aspect plus massif[2].

[1] La circonférence du corps de deux tibias de même longueur, mesurée à 0 m. 20 de leur base, est de 0 m. 34 pour le plus massif, de 0 m. 27 pour le plus grêle.

[2] Comme à tous les os longs, l'épiphyse supérieure se soude à la diaphyse plus tôt que l'épiphyse inférieure.

Les tibias de Mastodontes se distinguent des tibias d'Éléphants par leur brièveté et leur aspect plus massif (fig. 26 à 29 du texte). Les extrémités sont relativement plus volumineuses; les deux facettes articulaires de la tête supérieure, destinées à l'articulation du fémur, sont moins inégales. La comparaison des facettes astragaliennes du tibia dans les deux genres n'est pas très instructive, car cette facette est assez variable, suivant les individus. Elle a généralement, chez le *Mastodon andium*, un contour très arrondi (pl. IX, fig. 5^b).

De même que, parmi les Éléphants, l'espèce d'Afrique est celle dont le tibia est le plus grêle et le Mammouth celle dont le tibia est le plus volumineux, il semble que, parmi les Mastodontes, l'espèce des Andes ait eu un tibia plus massif que celui de ses congénères, mais il est difficile de faire la part des variations individuelles.

Péroné. — Le péroné du *M. andium* (pl. IX, fig. 8, 8^a), comparé à celui des Éléphants, se distingue surtout par son aspect moins grêle et par le fort volume de son extrémité inférieure, ou malléole externe, dont les trois facettes, tibiale, astragalienne et calcanéale, sont très développées. Cette dernière est un peu moins oblique et plus large; le péroné devait reposer plus sur le calcanéum chez les Mastodontes que chez les Éléphants.

Os des pattes. — La collection de Tarija comprend d'assez nombreux os isolés de pattes antérieures et postérieures, et même une portion assez considérable d'un pied antérieur gauche, dont les os étaient restés en connexion dans le gisement (pl. VIII, fig. 9). Ces pièces sont précieuses, car, jusqu'à présent, les extrémités du *Mastodon andium* n'avaient pas été décrites.

On voit immédiatement que ce pied est large, beaucoup plus trapu que celui des Éléphants; les métacarpiens sont très courts. Les naturalistes, qui attachent une grande importance à la disposition des os du carpe en rangées verticales plus ou moins linéaires, constateront que les os de la seconde rangée ne sont pas aussi exactement placés sous ceux de la première rangée que chez les Éléphants. Il y a chevauchement; le *M. andium* est moins « taxéopode ». Il se présente à cet

égard sensiblement au même stade que le *M. arvernensis* figuré par Weithofer [1].

Le Muséum possède depuis longtemps deux pattes complètes de Mastodontes rapportées de Buenos-Aires par Villardebo. Elles sont étiquetées : *Mastodon andium*. Il est très possible qu'elles appartiennent, non à cette espèce, mais à *M. Humboldti*.

La patte antérieure droite (fig. 30 du texte) est évidemment du même type que celle de Tarija, également trapue, large, incomplètement

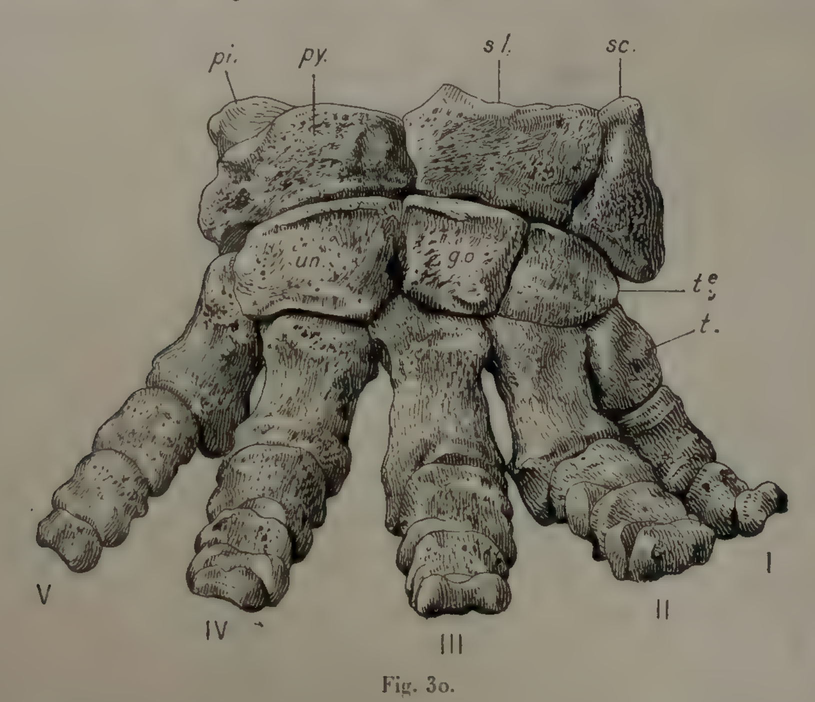


Fig. 30.

Patte antérieure d'un Mastodonte de Buenos-Aires. — 1/5e de la grandeur vraie.
sc., scaphoïde; *s. l.*, semi-lunaire; *py.*, pyramidal; *pi.*, pisiforme; *t.*, trapèze; *t^e*, trapézoïde; *g. o.*, grand os; *un.*, unciforme. — I, II, III, IV, V, 1er, 2e, 3e, 4e, 5e doigts.

taxéopode. Dans l'une et dans l'autre, les os du carpe sont plus aplatis que chez les Éléphants; leurs dimensions verticales sont moindres, notamment celles du pyramidal et du semi-lunaire. Le grand os est plus réduit, le trapézoïde plus développé, le trapèze plus massif. Le cubitus repose peut-être un peu plus largement sur le pisiforme. Les métacarpiens sont très courts; le 3e a une facette d'articulation très distincte et

[1] Weithofer, Fossilen Proboscidier des Arnothales (*Palaeont. Oester. Ung.*, 1890, pl. XV).

très développée pour l'os crochu; le 5e s'articule plus largement avec le pyramidal. Les phalanges sont plus larges, plus courtes que celles de l'*Elephas meridionalis* de Durfort, qui a surtout servi à ces comparaisons[1]. Leur formule serait : 2.3.3.3.3.

La seconde pièce de Buenos-Aires nous permet, mieux que les quelques os isolés que nous avons de Tarija, d'acquérir quelques données précises sur la conformation de la patte postérieure des Mastodontes sud-américains. Ici encore il est impossible de préciser l'espèce, mais tout porte à croire qu'il s'agit du *M. Humboldti*.

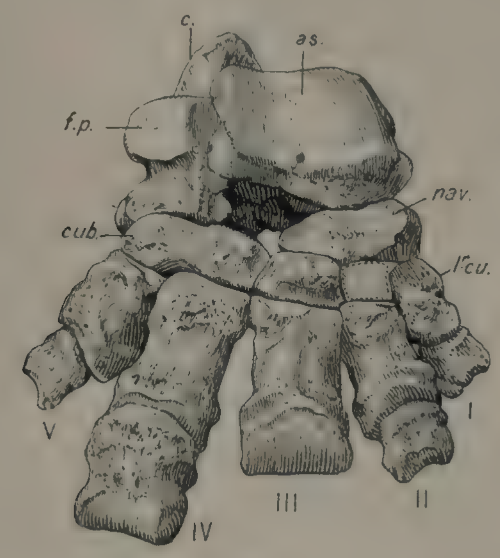


Fig. 31.

Patte postérieure d'un Mastodonte de Buenos-Aires. — 1/5e de la grandeur vraie.
as., astragale; *c.*, calcanéum; *f. p.*, facette péronéale; *nav.*, naviculaire; *cub.*, cuboïde; *1er cu.*, premier cunéiformé.
I, II, III, IV, V, 1er, 2e, 3e, 4e, 5e doigts.

Cette patte postérieure (fig. 31 du texte), dans son ensemble beaucoup plus trapue, plus tassée que celle des Éléphants, en diffère encore par quelques traits plus primitifs. Le calcanéum du Mastodonte se prolonge davantage vers l'arrière et a une facette péronéale plus large. L'astragale a, par contre, une surface un peu moindre pour l'articulation avec le tibia.

[1] La largeur totale du carpe de l'*E. meridionalis* de Durfort (0 m. 36) est relativement peu différente de celle du Mastodonte de Buenos-Aires (0 m. 33), tandis que les métacarpiens sont beaucoup plus longs; le métacarpien médian a 0 m. 23 chez l'Éléphant et 0 m. 16 chez le Mastodonte.

Le premier cunéiforme est relativement beaucoup plus court. Le troisième cunéiforme est petit; vu de face, il paraît moins large que l'extrémité du troisième métatarsien qui le supporte. Nous avons noté une particularité analogue à la patte antérieure, la réduction du grand os. Il semble que chez les Mastodontes, plus primitifs que les Éléphants, le poids du corps ait dû porter davantage sur les doigts latéraux. Et, de fait, le cuboïde paraît être plus allongé chez ce Mastodonte de Buenos-Aires que chez les Éléphants actuels; il s'articule plus largement avec le calcanéum et surtout avec le cinquième métatarsien.

Tous les métatarsiens sont larges et très courts. Le premier est ici plus normal que chez l'Éléphant, car il a une facette articulaire en forme de poulie pour une phalange. Le deuxième entre plus nettement en contact avec le troisième cunéiforme. Le troisième métatarsien, aussi large que le quatrième, touche ce dernier par une facette bien développée. Nous avons déjà dit que le cinquième métatarsien s'articule plus largement avec le cuboïde.

Les phalanges du pied postérieur sont peu connues.

En résumé, par ses os des membres, le *Mastodon andium* était, comme ses congénères, beaucoup plus massif et plus trapu que les Éléphants actuels. La hauteur au garrot des plus grands individus ne devait guère dépasser 2 m. 50. Cette forme massive le distingue également des Mastodontes plus anciens, tels que le *M. angustidens*.

ÉTUDE COMPARATIVE

DES MASTODONTES DE L'AMÉRIQUE DU SUD.

Nous avons vu comment, il y a plus d'un siècle (1806), Cuvier[1] sut distinguer en Amérique deux espèces de Mastodonte, d'après quelques molaires : *M. andium* et *M. Humboldti*.

De Blainville[2] crut devoir réunir les deux espèces distinguées par Cuvier et attribuer à tous les Mastodontes de l'Amérique du Sud le nom de *M. Humboldti*.

[1] Cuvier (G.), *Annales du Muséum*, 1806, t. VIII, p. 411 et 412.

[2] De Blainville, Ostéographie, Éléphants, 1845, p. 285 et 302.

Laurillard[1], qui avait déjà étudié quelques restes de Mastodontes rapportés par d'Orbigny, s'éleva contre cette confusion en montrant que les collines des molaires de la plus grande espèce sud-américaine (*M. Humboldti*) prenaient l'aspect d'un double trèfle quand elles sont usées, tandis que les collines du Mastodonte des Cordillères (*M. andium*) donnent, au même degré d'usure, un seul trèfle (interne à la mâchoire supérieure, externe à la mâchoire inférieure). Nous savons que cette distinction est parfois difficile, surtout lorsque l'usure des molaires est très avancée.

A la suite des explorations de Weddel en Bolivie, de l'amiral Dupotet à Buenos-Aires, de Gay[2] au Chili, Gervais[3] eut à sa disposition des pièces plus complètes que celles qu'avaient pu examiner ses prédécesseurs. Il confirma l'existence de deux espèces bien distinctes. Ses études et les travaux beaucoup plus récents de Burmeister[4], de Nordenskjöld[5] peuvent être résumés en le tableau comparatif suivant :

Mastodon andium.	*Mastodon Humboldti.*
1. Taille moindre.	1. Taille plus considérable.
2. Défenses longues, tordues en spirale, avec une forte bande d'émail.	2. Défenses arquées, plus courtes, sans bande d'émail ou avec faible bande d'émail.
3. Molaires plus allongées, formant par usure un seul trèfle pour chaque colline.	3. Molaires plus carrées, formant par usure un double trèfle pour chaque colline.
4. Trilophodonte, mais avec un talon assez développé pour présenter parfois une tendance vers la forme tétralophodonte.	4. Trilophodonte.

[1] Laurillard, Article *Mastodonte* dans le *Dict. univ. d'Hist. natur. de d'Orbigny*, t. VIII, 1846.

[2] Gay, Histoire du Chili, Zoologie, t. I, pl. VIII, fig. 1-6. L'auteur figure une molaire, un atlas, un tibia, un calcanéum, un quatrième métatarsien, une partie de symphyse; celle-ci d'ailleurs semble restaurée.

[3] Gervais (P.), Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale (Extr. de *Zoologie* du *Voyage dans les parties centrales de l'Amérique méridionale*, publiée sous la direction du comte de Castelnau, 1855, p. 14).

[4] Burmeister, Bericht über Mastodon Andium (*Sitzungsb. Ak. d. Wiss. Berlin*, 1888, 2e s., t. II).

[5] E. Nordenskjöld, Saügetierfoss. des Tarijatals. I. *M. andium* (*Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar*, XXXVII, 1903).

5. Émail généralement moins plissé.	5. Émail présentant généralement un aspect plus plissé, sur les molaires usées.
6. Symphyse plus longue et moins arquée vers le bas.	6. Symphyse de la mâchoire inférieure plus courte.
7. Fossile surtout dans les Hauts Plateaux des Cordillères.	7. Fossile surtout dans les Pampas de Buenos-Aires et du Brésil.

Les différences indiquées dans ce tableau par les chiffres 3, 5 et 6 ne sont pas toujours tranchées; il est souvent difficile de les constater sur des dents isolées et très usées, ou sur des fragments de mâchoires. Les véritables caractères distinctifs, du moins les plus faciles à apprécier d'après ce tableau, seraient fournis par les défenses. Les deux espèces représenteraient donc deux formes contemporaines et assez rapprochées d'une même branche, différenciées par suite d'adaptations à des conditions géographiques diverses, l'une ayant vécu surtout dans les montagnes des Andes, l'autre dans les plaines des Pampas. Elles auraient gardé un assez grand nombre de caractères communs pour qu'il fût très difficile de les distinguer d'après des fragments de leur squelette.

Or ce n'est pas tout à fait la vérité. Il y a lieu de faire intervenir la morphologie cranienne.

Le Muséum national possède, depuis 1851, un crâne de *Mastodon Humboldti* tiré d'un lac au Paramo du Cucuy, près de la frontière du Vénézuéla, par M. Lewy. C'est une fort belle pièce, aux molaires fortement usées en double trèfle. Nous ne croyons pas qu'elle ait jamais été décrite et figurée, bien qu'elle soit exposée depuis plus d'un demi-siècle dans les galeries du Muséum. Gervais l'a pourtant mentionnée à plusieurs reprises. D'abord, dans ses « Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale », à propos du *M. andium* : « Le crâne de Mastodonte des Andes, dit-il (p. 22), paraît avoir aussi ses caractères particuliers; malheureusement les deux exemplaires, l'un jeune et l'autre adulte, que M. Weddel s'était procurés à Tarija, ont souffert pendant le long et difficile voyage qu'on a dû leur faire subir pour les transporter à Paris, et, tout en établissant qu'ils ne diffèrent pas notablement des crânes (*sic*) du Mastodonte humboldtien que M. Lewy a déposés au

Muséum, nous sommes dans l'impossibilité d'en donner une description complète. »

Plus tard, Gervais fit scier le crâne pour obtenir le moulage de la cavité encéphalique et, dans son « Mémoire sur les formes cérébrales propres à différents groupes de Mammifères », il fait allusion à ce moulage et à celui tiré d'un crâne d'*Elephas insignis* de l'Inde[1].

Les belles pièces de Tarija nous permettent aujourd'hui d'étudier comparativement le crâne du Mastodonte des Andes et le crâne du Mastodonte de Humboldt. Contrairement à l'opinion de Gervais, ces crânes



Fig. 32.
Crâne de *Mastodon Humboldti*, vu de face et de profil. (Muséum national d'histoire naturelle.)
1/10e de la grandeur vraie.

sont très différents. Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter un coup d'œil sur la figure 32 qui montre, vu de face et de profil, le crâne rapporté par Lewy et de la comparer aux figures analogues que nous avons données des crânes de Tarija, soit dans le texte, soit dans les planches.

On peut caractériser d'un mot la morphologie cranienne du *M. Humboldti* en disant qu'elle est beaucoup plus éléphantique, aussi bien dans son aspect extérieur que dans son architecture interne (fig. 3, p. 23).

[1] *Journal de Zoologie*, t. I, 1872, p. 430.

Vue de profil, la partie cérébrale du crâne de *M. Humboldti* est relativement beaucoup plus développée que la partie faciale. Le crâne est haut, comme celui des Éléphants, son profil est convexe; la région alvéolaire pour les défenses est relativement très réduite; les condyles occipitaux sont beaucoup plus élevés par rapport au plan alvéolaire des molaires, ce qui implique une plus grande élévation de la branche montante de la mandibule.

Vue de face, la région frontale se montre beaucoup plus vaste et les narines externes paraissent situées beaucoup moins en arrière. Les arcades zygomatiques sont très visibles, à cause d'abord de leur plus grand écartement, et ensuite parce que les apophyses post-orbitaires sont relativement moins développées et moins saillantes. La région alvéolaire des défenses est aussi beaucoup moins large et moins longue, tout en étant aussi plus divergente que chez les Éléphants actuels.

La section sagittale et médiane du crâne (fig. 3, p. 23) montre des caractères qui se tiennent entre ceux de la section d'un crâne de *M. andium* et ceux de la section d'un crâne d'Éléphant actuel, tout en étant beaucoup plus voisins de ces derniers : obliquité de l'axe de la cavité encéphalique par rapport au plan du palais; élévation des condyles occipitaux, grand développement des cellules aériennes du diploé de la masse osseuse fronto-pariéto-occipitale; grand développement des bosses occipitales qui font des saillies considérables; direction différente du large conduit nasal; réduction de la masse osseuse des maxillaire et prémaxillaire, etc.

On voit que, par tous ces caractères, le *Mastodon Humboldti* est beaucoup plus évolué, plus différencié, plus perfectionné dans le sens proboscidien que le *M. andium*, dont la morphologie cranienne est encore bien voisine de celle des Mastodontes miocènes. On voit surtout que les deux espèces sont très différentes et que leur distinction sera toujours des plus faciles quand on aura des crânes entiers ou des portions importantes de crânes.

Cette étude nous fournit un nouvel exemple de la nécessité où se trouvent les paléontologistes d'avoir toutes les parties du squelette des animaux dont ils cherchent à établir les affinités. Tous les auteurs qui, jusqu'à présent, ont eu à déterminer des restes de Mastodontes de l'Amérique du Sud, éprouvant de grandes difficultés à distinguer les molaires

du Mastodonte des Andes des molaires du Mastodonte de Humboldt, ont pensé que ces deux espèces étaient très voisines. L'étude comparative des crânes montre au contraire qu'elles présentent des différences considérables et d'une grande importance philosophique. *M. andium* est un représentant à peine évolué des vieux Mastodontes. *M. Humboldti* est une espèce bien plus éloignée de ses origines et qui a fait de grands progrès dans une direction où les Éléphants marquent de plus grands progrès encore.

D'autres espèces de Mastodontes de l'Amérique du Sud, moins bien connues que ne l'était *M. Humboldti*, ont été décrites par Ameghino, Philippi, Pompeckj.

Les formes décrites par Ameghino[1] se distingueraient les unes des autres par les caractères des défenses et des molaires. En voici le tableau :

I. Molaires dont l'usure moyenne des collines produit l'aspect d'un seul trèfle.

A. Taille considérable :

a. Défenses fines, peu arquées, tordues en spirale, avec bande d'émail longitudinale..... *M. andium.* Chili, Pérou, Équateur, Bolivie.

b. Défenses fines, presque droites, sans bande d'émail.......................... *M. platensis.* Prov. de Buenos-Aires.

c. Défenses plus massives, sans bande d'émail, droites ou presque droites............. *M. rectus.* La Plata, Buenos-Aires.

B. Taille plus petite (2/5) que les espèces précédentes. Défenses courtes, fines, presque droites, non tordues en spirale, avec une bande d'émail longitudinale.......................... *M. argentinus.* N. O. de la République Argentine.

[1] Rápidas diagnoses de Mamiferos fosiles nuevos, 1888, p. 7. La description détaillée a été donnée, en 1889, par *Ameghino* dans son grand ouvrage : Contribución al conocimiento de los Mamiferos fósiles de la República Argentina, p. 640 et suiv.

II. Molaires dont l'usure moyenne des collines produit l'aspect d'un double trèfle; pas de bande d'émail :

a. Défenses très arquées, diminuant régulièrement de diamètre de la base à la pointe. . . *M. Humboldti.* République Argentine, Uruguay, Paraguay, Brésil, Nouvelle-Grenade.

b. Défenses moins arquées, avec un maximum de diamètre vers le milieu. . . . . *M. superbus.* Santa-Fé.

Il semble bien que ces espèces devront être réunies, les unes à *M. andium,* les autres à *M. Humboldti,* les caractères invoqués par Ameghino n'étant que de l'ordre des variations individuelles. Les figures qu'il en a données portent à penser que *M. platensis* et *M. superbus* sont de simples variétés de *M. Humboldti,* lequel est caractérisé par la forme courbe de ses défenses et l'absence de bande d'émail. La dénomination *M. rectus* a pu être appliquée à une anomalie ou à un échantillon mal conservé de *M. andium.*

Le *M. argentinus* rappelant assez les Mastodontes miocènes d'Europe par la forme et la longue bande d'émail de ses défenses, on pourrait supposer qu'il représente une forme ancestrale du *M. andium.* Mais l'âge exact de son gisement est inconnu.

Mastodon chilensis, trouvé sur les bords du lac Tagua-Tagua au Chili et décrit par Philippi[1], paraît n'être qu'une race locale de *M. andium.* Ses caractères distinctifs seraient surtout la brièveté relative de la gouttière symphysaire et la présence de deux saillies en forme de lèvres à la face inférieure de la symphyse. La première de ces distinctions résulte de l'interprétation d'une figure erronée de d'Orbigny[2]; la seconde, nous l'avons montré précédemment, n'est qu'un trait individuel de certains *M. andium.*

Mastodon bolivianus, d'Ulloma (Bolivie), décrit sommairement par Philippi et plus longuement par Pompeckj, est caractérisé surtout par la largeur, la brièveté, la courbure brusque de la gouttière symphysaire, la présence de traces de petites alvéoles divergentes pour les défenses

[1] Philippi, *Zeitsch. der deutsch. Geol. Gesellsch.,* t. XLV, 1893, p. 88.

[2] Voir ci-dessus, p. 30, à la note infra-paginale.

inférieures, l'existence de saillies en forme de lèvres à la face inférieure de la symphyse et d'une légère apophyse pour le génioglosse à la face interne. Ce sont là en partie des différences individuelles, en partie des caractères sexuels. Le *M. bolivianus* est vraisemblablement un mâle de *M. andium;* tout au plus pourrait-on admettre, en raison de sa grande taille et de l'altitude considérable de son gisement (3,800 m.), qu'il s'agit d'une race locale[1].

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

DU *MASTODON ANDIUM* ET DE SES VARIÉTÉS.

Les indications de divers auteurs, notamment de Gervais, d'Orbigny, H. von Meyer, Cope, Branco, Lydekker, Broili, E. Nordenskjöld, Pompeckj, Lull, montrent que *M. andium* et ses variétés ont occupé une grande partie de l'Amérique méridionale. Ses débris ont été trouvés dans des gisements d'aspect lithologique assez constant, graviers, sables ou limons, mais à des altitudes variables, de 1,800 mètres en Bolivie (Tarija), sinon plus bas, jusqu'à 4,000 mètres au Pérou.

Ses restes ont été recueillis dans toute la région des Andes, en Bolivie (Tarija, bords du Desaguadero, désert d'Acatama), peut-être en Colombie (Santa-Fé de Bogota), au Brésil[2], au Chili (environs d'Ulloma, lac Tagua-Tagua et jusqu'au Sud du Chili d'après les indications anciennes de Gay), à l'Équateur (Quito, Cotocollao, Mojanda, près de Malchingui, à 2,800 mètres, Imbaburra). Leidy[3] a indiqué la présence d'une forme sinon identique à *M. andium* du moins très voisine dans le Honduras. H. von Meyer[4] a signalé, comme ayant été trouvés près de Maochacan (Mexique), des ossements d'un Mastodonte qu'il désigne sous le nom de *M. Humboldti,* mais qui appartiennent au *M. andium.* Cette dernière espèce a été observée sur d'autres points de l'Amérique du Nord,

[1] *Mastodon australis,* qui avait été décrit par Owen comme un Mastodonte d'Australie, n'est probablement, suivant Falconer (*Palæontological Memoirs,* t. II, p. 271), qu'un *Mastodon andium* de l'Amérique du Sud, dont la provenance a été mal indiquée.

[2] Winge, *Museo Lundii,* Binde III, Forste Halfbind, Copenhague, 1906, pl. IX.

[3] Leidy, Extinct Mammals of Dakota and Nebraska, 1866, p. 127, fig. 14.

[4] *Palæontographica,* t. XVII, pl. VI.

encore au Mexique, d'après Cope[1], et même au Texas, d'après Lydekker[2].

M. Humboldti a une répartition toute différente. Ses restes ont été recueillis surtout dans les régions de plaines, dans la Pampa, et principalement aux environs de Buenos-Aires, mais aussi dans le Brésil, dans l'Uruguay[3]. Il représenterait donc l'espèce des pays plats, tandis que *M. andium* serait l'espèce des régions montagneuses. Cette opposition a été admise trop facilement; elle est loin d'être absolue.

La présence de *M. Humboldti* ayant été indiquée à Tarija par Enrico de Carles et par Ameghino, nous avons pensé, au début de ces études, que certaines pièces de la collection de Créqui-Montfort avaient appartenu à cette espèce, mais un examen plus attentif nous a fait admettre, avec M. Erland Nordenskjöld, qu'il n'y a à Tarija qu'une seule espèce de Mastodonte.

Par contre, on a attribué au *M. andium* une importante trouvaille faite près de Riobamba (Équateur) et qui doit être rapportée sans aucun doute possible au *M. Humboldti*. Cette découverte remonte au mois de novembre 1904, comme en témoignent des photographies, avec notice imprimée, que M. le Dr Rivet, assistant au Muséum, a bien voulu nous remettre. Nous n'en connaissons d'autre publication que celle parue dans le numéro du 3 janvier 1903 du journal français *Cosmos*. Il s'agit d'un squelette presque complet découvert par le Dr Proaño, doyen de la cathédrale de Riobamba (Equateur), dans la vallée de Chalan, près de Punin, province du Chimborazo, à une altitude de 2,800 mètres.

Le fossile était « enfoui à 36 mètres de profondeur, dans une couche de terrain quaternaire ou diluvien ». Ce « Mastodonte du Chimborazo », comme le désignent les notices, a été attribué à l'espèce *M. andium*. Or il suffit de jeter un coup d'œil sur les photographies pour se convaincre qu'il s'agit d'un bel exemplaire de *M. Humboldti* : le crâne ressemble

[1] *Proceed. Am. Phil. Soc.*, XXII, p. 5, 1884.

[2] Catalogue Brit. Mus. foss. Mamm., t. IV, p. 16.

[3] Lull a donné une carte, d'ailleurs rudimentaire, de la répartition de divers groupes de Mastodontes dans l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud (*Yale Univ. Peabody Museum.* Evolution of Elephant [*American Journ. of Science*, 1908, p. 204]).

tout à fait à celui du Muséum dont nous avons donné la description; les défenses sont relativement courtes, trapues et recourbées; les molaires sont à double trèfle, etc. Le *M. Humboldti* a donc étendu son habitat des plaines jusque dans les régions de hautes montagnes et il est possible que beaucoup de débris isolés, provenant de divers autres points de l'Amérique du Sud, aient été rapportés au *M. andium* sans raisons suffisantes et devront être attribués un jour, après révision sérieuse, au *M. Humboldti*. On sait que celui-ci a été trouvé dans l'Amérique du Nord (Texas).

LES ANCÊTRES DES MASTODONTES SUD-AMÉRICAINS.

Les Proboscidiens paraissent être originaires du continent africain. Le type *Palæomastodon* de l'Oligocène d'Égypte, que nous a révélé M. Andrews, est déjà très différent de la forme *Mœritherium* à peine différenciée comme Proboscidien.

Palæomastodon a dû avoir, comme descendants directs, des Mastodontes à quatre défenses (*Tetrabelodon*), à longue symphyse mandibulaire, à dents mamelonnées avec trois rangées de collines (Trilophodontes). Ces animaux ont vécu d'abord en Afrique, puis dans l'Europe occidentale, au Miocène inférieur et au Miocène moyen (*Mastodon angustidens*). Ils n'ont pas tardé à passer dans l'Amérique du Nord où, dès le Miocène moyen, ont vécu des espèces voisines de celles d'Europe : *Mastodon proavus, M. brevidens*, des *Tricholeptus-beds*, décrits par Cope, mais encore peu étudiés. Ceux-ci ont eu pour descendants, sur le continent américain, au Miocène supérieur, des Mastodontes à quatre défenses dont le mieux connu, décrit également par Cope, le *M. productus*, ressemble beaucoup à notre type de *M. angustidens*, mais a déjà une symphyse plus courte.

De ces Mastodontes à molaires mamelonnées, non tapiroïdes, sont probablement issues certaines espèces du Texas, de la Floride, du Mexique, de Californie dont les molaires ressemblent à celles du *M. andium* : la moitié de chaque colline ayant l'aspect d'un trèfle, l'autre moitié l'aspect d'une courte crête formée de mamelons accolés.

Certaines de ces espèces du Miocène supérieur (*Loup Fork*) ont encore

quatre défenses; tel, le *M. serridens*[1]. D'autres, plus récentes, vraiment pliocènes, ont une symphyse courte et leurs défenses inférieures sont plus ou moins complètement atrophiées. Tels les *M. mirificus* et *M. Shepardi*[2], qui ont vécu au Texas, en Californie, au Kansas, au Mexique, et qui, par tous leurs principaux caractères, peuvent être considérés comme des proches parents ou des ancêtres du *M. andium*. Celui-ci a pu franchir l'isthme de Panama peu après l'émersion de cette terre et trouver, dans la région andine, des conditions favorables à son existence jusqu'au voisinage du 35ᵉ parallèle S.

Dans le Miocène supérieur ou le Pliocène inférieur des États-Unis, il y a encore un Mastodonte à quatre défenses, le *Tetrabelodon campester,* dont le crâne est déjà élevé (à en juger du moins par la figure restaurée qu'en donne Cope), dont la région alvéolaire pour les défenses supérieures est relativement courte, et dont les molaires sont à doubles trèfles, tous caractères qu'on serait tenté de considérer comme précurseurs de ceux de la forme *M. Humboldti,* mais le *M. campestre* est déjà tétralophodonte. Ses molaires sont donc plus évoluées que celles du *M. Humboldti* qui ne saurait par suite en provenir.

Peut-être pourrait-on voir dans le *Mastodon tropicus* Cope, du Pliocène du Texas et du Mexique, et issu de la même souche que les précédents, un ancêtre direct du *M. Humboldti.* Mais il importe de remarquer combien cette dernière espèce est beaucoup plus évoluée qu'on ne l'avait supposé jusqu'ici, en la considérant comme tellement voisine du *M. andium* qu'on l'en pouvait à peine distinguer. Les caractères éléphantiques de son crâne, l'absence de toute bande d'émail à ses défenses, la complication de l'émail de ses molaires formant des doubles trèfles, l'éloignent beaucoup des formes archaïques.

M. andium, tout en étant aussi plus évolué que les Mastodontes miocènes à quatre défenses, a gardé beaucoup plus de souvenirs de ses origines : forme surbaissée du crâne, défenses inférieures rudimentaires,

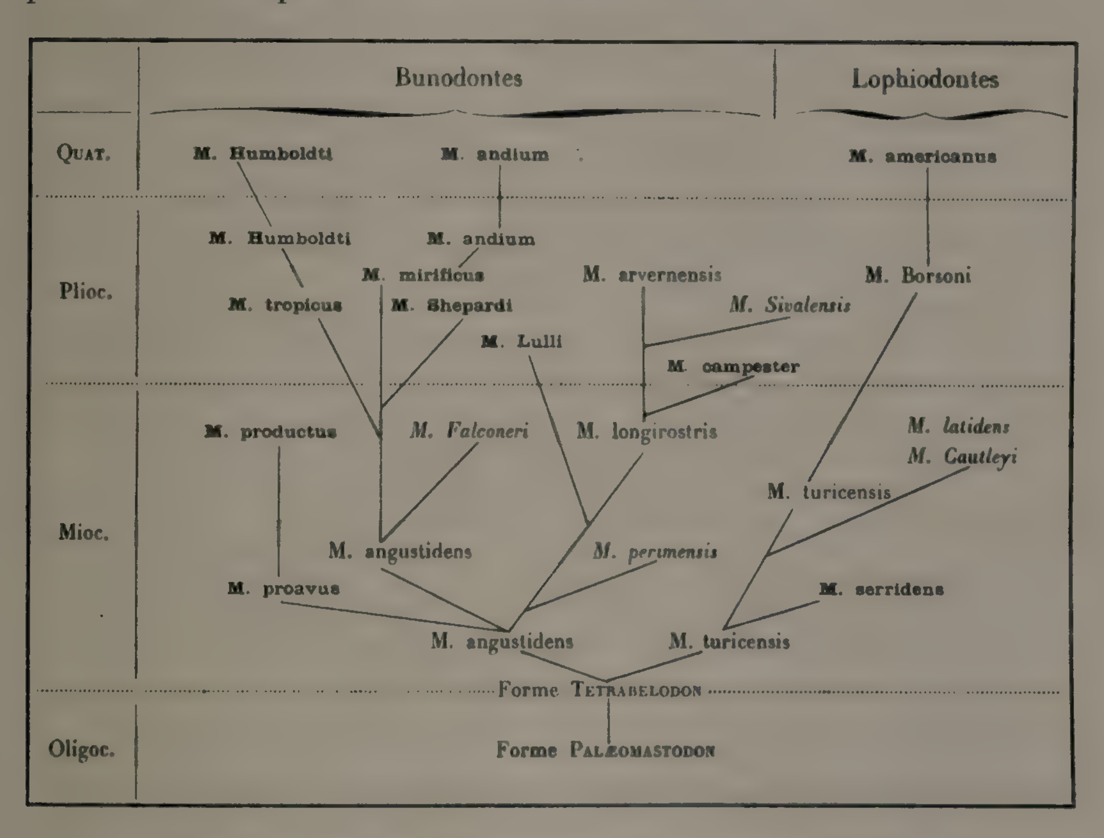
[1] Cope a figuré des molaires de la plupart de ces espèces, dans l'*American Naturalist*, 1889, p. 193-210.

Falconer avait indiqué la découverte au Mexique d'un *Mastodon andium* pourvu de défenses inférieures; il est probable que c'était un *M. serridens.* Cette espèce, aux molaires tapiroïdes, est voisine de notre *M. turicensis* et se rattache plutôt ainsi à l'ascendance des *M. Borsoni* et *M. americanus.*

[2] Cope a d'abord considéré *M. Shepardi* comme une espèce à quatre défenses; puis, en 1889, comme une espèce à deux défenses.

molaires peu compliquées. Il représente une survivance attardée d'un vieil état de choses, tandis que son congénère et contemporain, le *M. Humboldti*, représente au contraire une forme très progressive d'un groupe destiné d'ailleurs à disparaître rapidement. Cette espèce, loin d'être un simple rameau latéral, s'insérant sur le rameau de *M. andium* comme on était porté à le croire, a dû se détacher de son groupe de très bonne heure, probablement dès le Miocène supérieur.

Le graphique suivant, où figurent aussi les principales espèces européennes et asiatiques, résume ces considérations :



Les espèces américaines sont en **caractères gras**, les espèces asiatiques en *italiques*, les espèces européennes en romain ordinaire.

En Europe, le Mastodonte à dents mamelonnées qui rappelle le plus le *M. andium* a vécu au Pliocène inférieur et moyen, donc à une époque probablement antérieure à celle des couches de Tarija. Ce *Mastodon arvernensis* est plus évolué que l'espèce américaine par ses molaires

qui sont tétralophodontes; il est sensiblement au même stade par ses défenses supérieures qui ont conservé une bande d'émail très nette.

Tandis qu'en Asie et en Europe de nombreux Éléphants ont succédé aux Mastodontes et que, dans l'Amérique du Nord, se sont développés des Mastodontes (*M. americanus*) à molaires formées de crêtes parallèles, à défenses recourbées comme celles des Mammouths par suite d'une adaptation semblable, Mastodontes issus eux-mêmes de formes européennes plus anciennes (*M. Borsoni*), les Mastodontes à dents mamelonnées ont persisté dans l'Amérique du Sud. Par une loi assez générale de l'évolution des Vertébrés terrestres, les formes les plus primitives ont survécu dans les régions les plus tropicales, probablement à cause de la persistance d'un climat chaud et humide. Quand une période sèche est survenue, ils se sont éteints, comme se sont éteints les Chevaux et les grands Édentés.

PÉRISSODACTYLE.

TAPIRUS cf. AMERICANUS Briss.

(*Tapirus tarijensis* Amegh.)

En dehors des Chevaux, dont l'origine autochtone sera discutée plus loin, les Tapirs sont actuellement les plus grands Mammifères sauvages de l'Amérique centrale et méridionale, où ils représentent seuls l'ordre des Périssodactyles.

Les zoologistes distinguent au moins quatre espèces de Tapirs du Nouveau-Monde : deux, dans l'Amérique centrale, formant un groupe un peu spécial (*Elasmognathus*); deux dans l'Amérique du Sud. De ces dernières, la plus anciennement connue et la plus commune est le *Tapirus americanus* Briss. (*Tapirus terrestris* Lin.), au pelage uniformément gris brun ou noirâtre. Elle habite les régions boisées et humides du Vénézuéla, de la Guyane, du Pérou oriental, du Paraguay, de l'Argentine septentrionale et d'une partie du Brésil. Elle vit dans les ménageries et se reproduit même régulièrement dans certains jardins zoologiques d'Europe.

La collection de M. de Créqui-Montfort comprend un maxillaire supérieur gauche d'un jeune individu, à dentition définitive incomplète et trois morceaux de mandibules. Ces divers fragments dénotent une espèce notablement plus robuste que le Tapir américain actuel, dans le rapport d'environ 5 à 4. L'étude des molaires, d'ailleurs assez mal conservées en général, ne saurait nous conduire à des données bien précises, la morphologie des dents des diverses espèces de Tapirs étant très uniforme.

Ameghino [1] a décrit sous le nom de *Tapirus tarijensis* un fragment

[1] *Anales del Museo Nacion. Buenos-Aires*, 1902, VIII, p. 247, pl. V, fig. 22ᵃ, 22ᵇ.

analogue aux nôtres, venant du même gisement, et qu'il considérait comme distinct du *T. americanus* par la plus grande hauteur de la mandibule, les dimensions un peu plus considérables des molaires aux crêtes transverses un peu plus basses. Ce sont là des caractères secondaires observés sur une pièce bien incomplète. Cet échantillon et les nôtres permettent seulement d'affirmer qu'il y avait à Tarija un Tapir de grande taille. Il y a tout lieu de croire, malgré cette différence dans les dimensions, que notre forme fossile représente un ancêtre ou un proche parent du *Tapirus americanus* actuel, plutôt que du *T. Roulini*, ou Pinchaque, des Andes, de la Colombie et du Pérou, mais nous manquons de matériaux suffisants pour être tout à fait affirmatifs.

On sait d'ailleurs que les Tapirs étaient autrefois, dans l'Amérique du Sud, plus nombreux et plus variés qu'aujourd'hui, car les abondants matériaux extraits des cavernes du Brésil par Lund[1] lui ont permis de distinguer quatre espèces et Winge[2] a fait connaître depuis une nouvelle forme : *T. cristatellus*.

Résumé de l'histoire des Tapirs. — Les Tapirs représentent un type archaïque ayant peu varié depuis le Miocène supérieur. Leur histoire paléontologique a donné lieu à de nombreux travaux qu'on peut résumer de la façon suivante[3] :

Leurs premiers ancêtres, à prémolaires plus petites et plus simples, de forme plus triangulaire, remontent en Amérique jusqu'à l'Éocène (*Systemodon*, *Isectolophus*).

A cette époque, leurs proches parents, les *Lophiodon*, s'épanouissaient en Europe.

[1] *Danske Vidensk. Selskab.*, VII, pl. 27. Copenhague, 1841.

[2] Museo Lundii, III, 1906, Copenhague, p. 43.

[3] On peut citer pour l'Amérique : OSBORN et WORTMANN, Fossil mammals of the Wasatch (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, vol. IV, 1892, p. 81-148); — WORTMANN et EARLE, Ancestors of the Tapir from the lower Miocene of Dakota *Ibid.*, vol. V, p. 159-180); — EARLE, The evolution of the american Tapir (*Geolog. Magaz.*, 1893, p. 391); — A. GAUDRY, La dentition des ancêtres des Tapirs (*Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXV, 1897, p. 315); — EARLE, Notes on fossil Mammalia of Europe. VI. Remarks on the fossil Tapiroids of France (*Amer. Naturalist*, XXXII, 1898, p. 115); — HATCHER, Recent and fossil Tapirs (*Amer. Journal of Science*, 1896). Voir aussi OSBORN, The Age of Mammals, *passim*.

Leurs successeurs ont été les *Protapirus*, aussi bien en Europe (phosphorites du Quercy, Saint-Gérand-le-Puy) qu'en Amérique (*White River*). Dans ce dernier continent, après *Protapirus* et le genre voisin *Colodon*, est venue une forme à prémolaires plus quadrangulaires, trouvée dans le Miocène supérieur du New-Jersey et nommée par Marsh *Tapiravus*. Cette forme a persisté pendant le Pliocène pour donner probablement naissance aux vrais *Tapirus*, dont plusieurs espèces fossiles ont été trouvées dans les terrains pliocènes (?) et quaternaires des États du Sud, de l'Ouest et sur le littoral pacifique.

Il semble, d'après le travail récent de Merriam[1], que la plupart des débris connus (*T. Haysii*) se rapprochent plutôt des formes du groupe des *Tapirus Bairdi* (*Elasmognathus*) de l'Amérique centrale que du *T. americanus*.

Les animaux de Tarija et du Brésil n'ayant pu venir que de l'Amérique du Nord, leurs ancêtres doivent aussi se retrouver dans cette contrée. On a signalé, en effet, des restes d'une forme voisine du *T. americanus* dans un dépôt quaternaire de la Caroline du Sud, mais comme ils sont associés à de grands Édentés, Osborn[2] semble croire que le Tapir est venu du Sud, au même titre que les Édentés. Ce qui paraît certain c'est que les Tapirs actuels du bassin de l'Amazone et de la Guyane sont les descendants directs des Tapirs fossiles de la Bolivie et du Brésil.

Sur le continent eurasiatique, l'évolution s'est faite parallèlement. Aux *Protapirus* oligocènes ont succédé les *Palæotapirus*, à prémolaires plus évoluées; puis, de vrais Tapirs, abondants pendant tout le Tertiaire supérieur d'Europe (*T. priscus*, *T. hungaricus*, *T. arvernensis*), de Chine (*T. sinensis*), de Java (*T. pandanicus*). Toutes ces espèces sont beaucoup plus voisines du Tapir de l'Inde actuel que du Tapir américain. Il est probable qu'elles ont été refoulées peu à peu vers l'Inde et vers les Îles de la Sonde, en même temps et de la même manière que les formes nord-américaines étaient refoulées vers l'Amérique centrale et l'Amérique méridionale.

[1] MERRIAM, Tapirs Remains from late cænozoic beds of the Pacific coast region (*Univ. California Public. Bul. Depart. Geol.*, VII, 1913, n° 9).

[2] The Age of Mammals, p. 472.

Ainsi se trouve expliqué, par la Paléontologie, un de ces paradoxes de Géographie zoologique qui ont tant intrigué au siècle dernier Wallace et d'autres naturalistes : l'existence et la disjonction des représentants actuels du genre Tapir en des régions du globe tout à fait opposées.

SOLIPÈDES OU ÉQUIDÉS[1].

HIPPIDIUM NEOGÆUM LUND ET H. PRINCIPALE LUND.

Plusieurs Équidés vivaient à Tarija : les uns étaient de véritables Chevaux, nous les étudierons plus loin; les autres appartenaient à des genres propres à l'Amérique du Sud et complètement éteints; ce sont les *Hippidium*[2] et leurs très proches parents les *Onohippidium*.

Découverte d'abord par Lund dans les cavernes de la province de Minas Geraes et nommée par lui *Equus neogæus*, l'espèce la plus commune du genre *Hippidium* a vécu non seulement au Brésil mais dans les Pampas de l'Argentine et en Bolivie. Cet *Hippidium neogæum* est bien connu des naturalistes depuis que Burmeister en a décrit un squelette complet, trouvé en 1873 aux environs de Buenos-Aires, à Lujan, dans le limon des Pampas par deux Français nommés Breton. Actuellement monté au Musée de Buenos-Aires, ce squelette, dont le Muséum de Paris possède un moulage, montre immédiatement les caractères du genre *Hippidium* : corps robuste, aux membres courts, aux canons très trapus, au crâne massif, avec des os nasaux longs et grêles, tout à fait différents de ceux du Cheval. Les molaires à fût relativement bas, à émail peu plissé, les stylets

[1] La partie de cet ouvrage relative aux *Equus* et aux *Hippidium* était à peu près terminée quand a paru un important mémoire de M. Sefve sur les Équidés fossiles de l'Amérique du Sud. Plusieurs naturalistes, étudiant le même sujet, peuvent l'envisager de manière différente; il nous a paru préférable de laisser ce manuscrit sans changement et d'indiquer par des notes infrapaginales les principales observations de M. Sefve.

[2] Ce genre a été nommé d'abord *Hippidion* par Owen en 1870 (*Philos. Trans.*, t. CLIX, p. 572). Burmeister a changé ce nom en 1875 (Caballos fósiles de la Pampa Argent., p. 5) en *Hippidium*. Ce mot, à terminaison latine, a été généralement employé par les naturalistes qui ont étudié les fossiles de l'Amérique du Sud bien que le terme proposé par Owen ait la priorité. Nous nous conformons ici à l'usage général en écrivant *Hippidium*, d'autant plus que l'adoption définitive du mot *Hippidion* entraînerait un second changement : celui du terme habituellement admis d'*Onohippidium* en *Onohippidion*. Ces arguties de nomenclature nous paraissent d'ailleurs sans grand intérêt.

latéraux des pattes, longs et forts, disposés plus de côté, indiquent une évolution moins avancée que celle du Cheval.

Les *Hippidium* étaient abondants à Tarija. Weddel en avait rapporté des dents et des os des membres qui furent étudiés par P. Gervais et se trouvent encore au Muséum. La collection de Créqui-Montfort contient les ossements d'une trentaine d'individus de plusieurs espèces.

Caractères généraux du genre *Hippidium*. — Nous nous proposons, sans répéter les observations déjà publiées par Burmeister dans son mémoire fondamental sur *Hippidium*, d'exposer les résultats auxquels nous ont conduits l'étude des échantillons de la collection de Créqui-Montfort et la comparaison du squelette d'*Hippidium* avec ceux des divers Équidés actuels.

Au cours de cette étude, nous ne tiendrons pas grand compte de la distinction des espèces qui fera l'objet d'un paragraphe final. Disons toutefois, dès à présent, que les deux espèces rencontrées à Tarija ne peuvent se séparer que par une différence de taille; nous les confondrons dans les descriptions suivantes.

Crâne. — La tête est très volumineuse. Celle du squelette décrit par Burmeister (à peu près de la hauteur d'un Cheval arabe) est aussi longue que la tête d'un grand Cheval percheron; les Chevaux zébrés et l'Hémione ont d'ailleurs une tête proportionnellement plus longue encore[1]. Cet allongement ne tient pas au développement de la face, car, si l'on compare la longueur de la partie cérébrale à celle de la partie faciale par les procédés de mesure habituels des zootechniciens[2], on trouve un rapport très analogue chez l'*Hippidium* et chez le Cheval domestique. Ce n'est pas non plus parce que la série des molaires est plus longue chez l'animal sauvage, car l'*Hippidium*, au contraire, a cette série sensiblement

[1] Voir pour le rapport : *hauteur à l'épaule, longueur du crâne*, le tableau n° 1 de l'appendice à ce chapitre sur les Équidés.

[2] Voir le tableau n° 2. Il n'y a pas lieu d'attacher une trop grande importance à ces nombres, qui varient évidemment avec l'âge et qui sont basés sur des mesures difficiles à prendre. Ils tirent leur intérêt de ce que, parmi les Chevaux proprement dits, on a distingué un *type des forêts* à face courte, un *type des steppes* à face longue. L'*Hippidium* serait un type de steppe dans la mesure où l'on peut appliquer à des Équidés de genres différents des règles tirées de l'étude des races actuelles.

plus courte. On peut émettre l'hypothèse que la domestication a eu pour effet, chez le Cheval de trait, un accroissement de la taille sans accroissement concomitant du crâne.

Les orbites sont elliptiques, ce qui paraît être un caractère de Cheval des steppes.

La face est étroite, mais l'*Hippidium* n'est pas comparable à ce point de vue aux Équidés actuels, car les os nasaux ont une disposition tout à fait différente. Chez les Chevaux, ces os nasaux sont unis aux maxillaires sur une très grande longueur; ici, et quoique très longs, ils sont presque libres latéralement; l'échancrure, observable de profil entre les nasaux et les maxillaires, est deux fois plus longue chez l'*Hippidium* que chez les autres Équidés [1]. Il est difficile de comprendre le rôle physiologique de cette disposition, car aucun Mammifère actuel ne présente une semblable conformation de la région nasale. On a supposé qu'elle résultait d'une adaptation à la vie désertique; que les narines étaient disposées de façon à empêcher les grains de sable, transportés par le vent, d'atteindre l'organe de l'olfaction. Il est plus probable que la longueur de l'échancrure naso-maxillaire est liée à l'existence d'une sorte de trompe, d'une lèvre supérieure très mobile, d'un « bout du nez » très délié [2]. Il est d'ailleurs assez curieux de voir, dans la faune des Pampas ou dans celle de Tarija, un assez grand nombre d'animaux possédant des narines très spéciales indiquant la présence, possible ou certaine, d'une trompe (*Hippidium, Macrauchenia*, Tapir, Mastodonte).

Mandibule. — La mandibule d'*Hippidium* ressemble beaucoup à celle du Cheval actuel, et plus encore à celle de l'*E. andium*, qui vivait à Tarija à la même époque. Elle est plus massive vers l'avant, plus haute au

[1] La terminaison postérieure de cette échancrure est placée : chez le Dauw, le Couagga, le Zèbre, en avant du plan vertical passant par la première prémolaire; chez le Cheval, elle est un peu en arrière de ce plan; chez l'*Hippidium*, à l'aplomb du bord antérieur de la dernière molaire.

[2] Le Tapir, parmi les Mammifères actuels, a seul une échancrure naso-maxillaire s'étendant aussi loin en arrière que l'*Hippidium*, mais ses os nasaux sont courts. Parmi les fossiles, c'est surtout chez certains *Acerotherium* que cette échancrure est développée : chez *A. lemanense*, *A. tetradactylum*, elle atteint le niveau de la 4e prémolaire.

Ce n'est d'ailleurs pas là un caractère primitif, car les Mammifères éocènes, précurseurs des Ongulés actuels, ont en général des narines extrêmement fermées sur les côtés et disposées pour ainsi dire en forme de tunnel.

niveau de la barre que chez l'*E. caballus*[1], tandis que l'angle de la mâchoire, la partie postérieure, qui donne insertion au masseter, sont plus développés chez les Chevaux actuels européens que chez les Équidés fossiles sud-américains, mais ces différences sont faibles.

On peut se demander si chez l'*Hippidium* les longueurs relatives des divers bras de levier de la mâchoire inférieure sont sensiblement différentes de celles qu'on observe chez les autres Équidés. Nous avons pris dans ce but, sur une dizaine de mandibules d'Équidés, un certain nombre de mesures : 1° longueur totale de la mandibule du condyle à l'avant des incisives médianes; 2° distance du condyle à la partie postérieure de la dernière molaire; 3° distance du condyle à la partie antérieure de la première prémolaire; 4° distance du condyle à la racine de la troisième incisive et nous avons calculé leurs rapports[2].

La conclusion qu'on en peut tirer, c'est qu'au point de vue mécanique, les organes de la mastication sont remarquablement semblables chez les Équidés anciens ou actuels, européens, africains ou sud-américains, et que les différences entre l'*Hippidium* et les Chevaux actuels sont du même ordre que celles qui séparent, par exemple, un Cheval domestique d'une jument de race différente.

La barre est un peu plus longue que celle du Cheval ordinaire, du Zèbre, du Couagga; elle est plus courte que chez les formes anciennes apparentées au Cheval (*Anchitherium* et *Hipparion*), plus courte que chez le Dauw que nous avons mesuré.

La surface masticatrice des molaires d'*Hippidium* acquiert assez souvent, par l'usure, des crêtes transversales, conséquence de mouvements latéraux de la mandibule pendant la mastication. Ameghino a voulu attribuer à la présence de ces crêtes la valeur d'un caractère spécifique. La forme du condyle de la mandibule d'*Hippidium* diffère assez de celles des condyles de Cheval ou de Dauw pour qu'on puisse, jusqu'à un cer-

	E. caballus.	*E. andium.*	*Hippidium.*
	—	—	—
	millim.	millim.	millim.
(1) Hauteur de la branche horizontale au niveau de M_3....	107	110	103
— en avant de P_1....	50	68	62
— au milieu du diastème	37	51	50

(2) Voir le tableau n° 7 de l'appendice.

tain point, expliquer par cette différence l'usure en forme de crête. On voit, en effet, chez l'Équidé américain, une apophyse interne, transver-

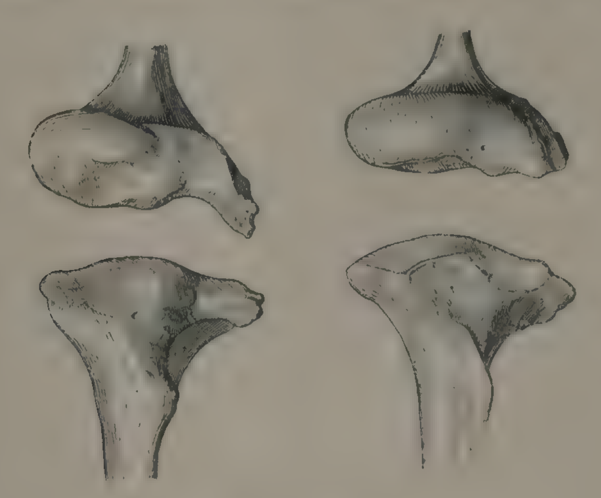


Fig. 33 et 34.
Condyles d'*Hippidium* (à gauche) et d'*Equus caballus* (à droite), vus en dessus et en arrière.
1/2 de la grandeur vraie.

sale, assez longue, indiquant une forte insertion des muscles produisant les mouvements de latéralité (fig. 33-34 du texte), tandis que le condyle du Cheval ne présente pas ce prolongement[1].

Dentition. — La formule dentaire d'*Hippidium* est la même que celle d'*Equus* : I. $\frac{3}{3}$ C. $\frac{1}{1}$ P. $\frac{4}{3}$ M. $\frac{3}{3}$.

Incisives et canines. — Les incisives d'*Hippidium* sont difficiles à distinguer de celles du Cheval[2]. Les canines paraissent être un peu plus volumineuses et plus rapprochées des incisives que chez le Cheval. Il semble qu'elles existaient chez tous les individus, sans distinction de sexe.

Molaires. — Les Équidés tout à fait primitifs (*Mesohippus*, *Anchitherium*) avaient $\frac{4}{4}$ prémolaires. Certains Chevaux adultes actuels n'en ont que $\frac{3}{3}$,

[1] Nous n'avons pu examiner le condyle que sur le moulage du squelette de Buenos-Aires, il ne faudrait pas trop généraliser.

[2] Elles sont larges et, par ce caractère, elles ressemblent aux incisives de Chevaux zébrés ; mais l'usure fait varier la forme des incisives d'un Équidé à tel point que toute conclusion basée sur l'étude comparative de ces dents est douteuse si l'on n'a pu examiner un grand nombre d'échantillons.

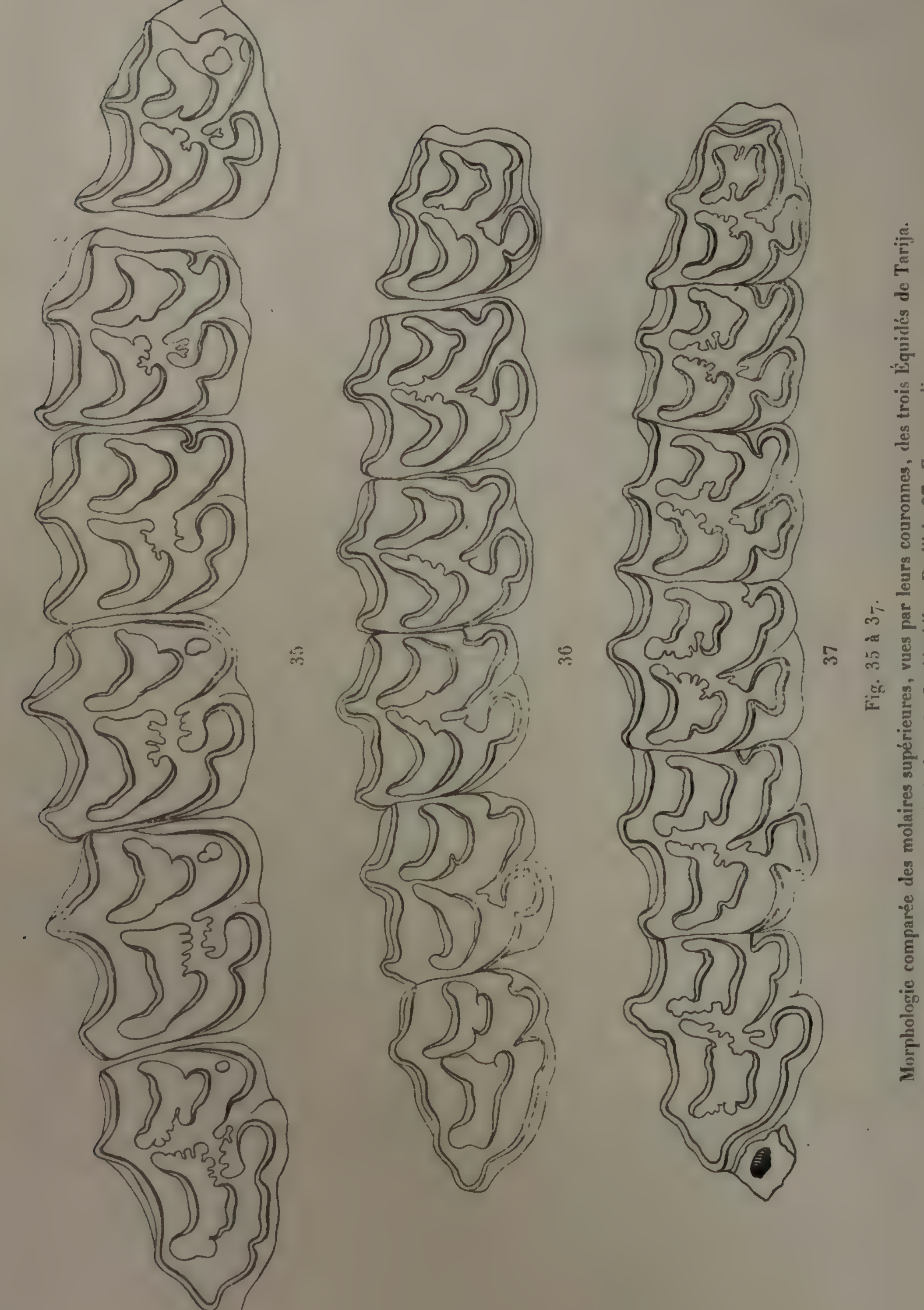


Fig. 35 à 37.

Morphologie comparée des molaires supérieures, vues par leurs couronnes, des trois Équidés de Tarija.

35, *Hippidium principale*; 36, *Onohippidium Devillei*; 37, *Equus andium*.

Grandeur naturelle.

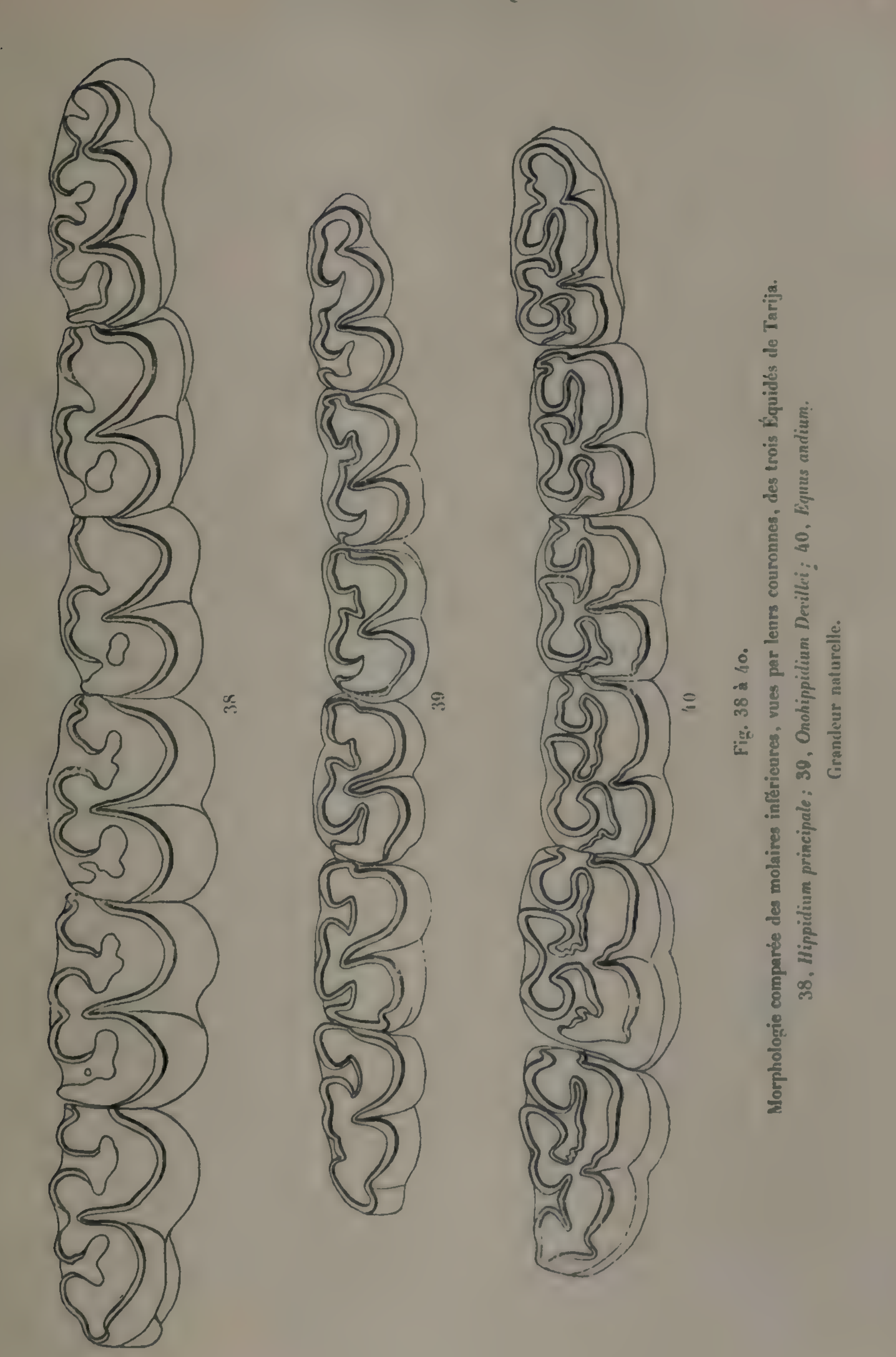


Fig. 38 à 40.

Morphologie comparée des molaires inférieures, vues par leurs couronnes, des trois Équidés de Tarija.

38, *Hippidium principale*; 39, *Onohippidium Devillei*; 40, *Equus andium*.

Grandeur naturelle.

leur prémolaire antérieure tombant de bonne heure, dans le jeune âge. Chez l'*Hippidium*, cette prémolaire supérieure persistait pendant toute la vie, ainsi que l'a reconnu Burmeister.

Les molaires (pl. X et XII, fig. 35-40 du texte) ont des caractères plus primitifs que celles d'*Equus* :

1° Leur fût est plus court, elles ont toujours quatre racines;

2° Leur émail est relativement peu plissé;

3° La colonnette interne du premier lobe des molaires supérieures a un contour elliptique quand la dent est légèrement usée; elle est orientée dans la direction générale de ce premier lobe, comme par une sorte de réminiscence des types archaïques (*Anchitherium, Mesohippus*), au lieu d'être, comme chez le Cheval, allongée et disposée en travers de la direction générale du premier lobe;

4° La colonnette interne du deuxième lobe (*i* de la nomenclature de Gaudry, *hypocone* de la nomenclature américaine[1]) est plus distincte que chez la plupart des Chevaux, plus nettement séparée du denticule médian;

5° Les lobes des molaires inférieures sont plus nettement en croissants que chez les Chevaux; la muraille externe a une section horizontale plus arrondie;

6° Les denticules internes I et *i'* des mêmes molaires (*métaconide* et *métastylide*) ont un contour plus circulaire que chez les Chevaux; d'une manière générale, une molaire inférieure d'*Hippidium* est plus large, moins allongée d'avant en arrière que celle des Chevaux, et c'est un fait général d'évolution dans la plupart des groupes de Mammifères que, plus une forme est évoluée, plus le diamètre antéro-postérieur de ses arrière-molaires est développé (Périssodactyles, Suidés, Ruminants);

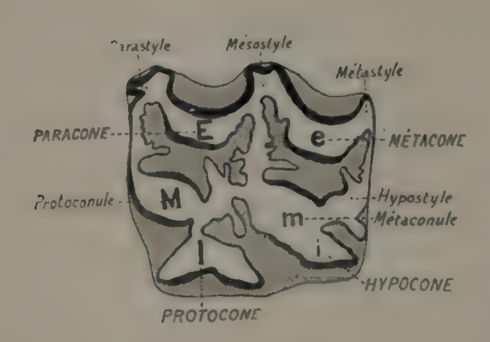
[1] Comme les deux nomenclatures sont maintenant à peu près indifféremment employées, nous donnons ici une figure schématique de molaire supérieure et de molaire inférieure d'Équidé avec l'une et l'autre notations (fig. 41).

La nomenclature française, très simple, s'applique aisément à la description des molaires d'Ongulés; elle a l'inconvénient de ne pas désigner toutes les parties de la dent.

La nomenclature américaine est plus explicite, mais les idées théoriques, sur lesquelles elle est fondée, sont encore discutées. Elle a l'avantage de s'appliquer aux Carnassiers aussi bien qu'aux Ongulés.

7° La muraille externe ne présente jamais ni colonnette ni pli accessoire comparables à ceux qu'on observe chez certains autres Équidés.

L'émail est très rugueux, très chagriné et, sur les molaires inférieures aussi bien que sur les molaires supérieures, la couche de cément est très épaisse.



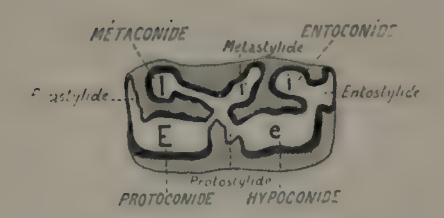


Fig. 41.

Couronnes d'une molaire supérieure et d'une molaire inférieure gauches d'un *Equus caballus* pléistocène de France. Grandeur naturelle.

Ces dessins ont été établis pour permettre de rapprocher facilement les notations d'A. Gaudry et d'Osborn.

Notation Gaudry : E, M, I, denticules externe, médian, interne du premier lobe ;
é, m, i, denticules externe, médian, interne du second lobe.

Notation Osborn : en toutes lettres.

Variations des molaires supérieures. — Ameghino a rapporté à une espèce distincte, qu'il a appelée *H. angulatum*[1], certains individus de grande taille et dont les molaires supérieures présentent un repli de la muraille interne en avant du tubercule interne postérieur (*i*, hypocone). Il s'agit seulement d'une variation individuelle, car on l'observe chez des *Hippidium* de toutes tailles et l'on trouve des intermédiaires entre la forme très nette que nous représentons ici (fig. 42, A) et la forme normale sans repli d'émail. Cette tendance à l'isolement du tubercule

[1] Mamíferos fósiles de la República argentina, pl. XXVII, fig. 2, 3.

postérieur est un caractère archaïque qui, par atavisme, reparaît chez certains individus.

Une autre variation, moins importante encore, bien qu'Ameghino[1] lui ait attribué une valeur générique en créant à son sujet le nom de *Nesohippidion*, est due à la formation d'un îlot d'émail au deuxième lobe (fig. 42, A, B, C). En réalité, cet îlot d'émail dépend du degré d'usure : quand la dent est très peu usée, il n'est pas visible; quand elle est un peu usée, elle présente un large îlot; quand elle est très abrasée, cette particularité disparaît totalement. Il en résulte que l'îlot s'observe tantôt sur les prémolaires seulement, et c'est le cas le plus fréquent, tantôt sur les prémolaires et une partie des molaires, tantôt enfin sur une partie des molaires.

La forme du denticule interne du premier lobe (I, protocone) varie également beaucoup (pl. X, fig. 1 et 4); son contour est d'autant plus arrondi que l'animal auquel a appartenu la molaire était plus âgé. On peut s'en assurer en sectionnant une même dent à plusieurs niveaux; lorsque les dents n'ont pas encore fonctionné, ce denticule forme même un îlot isolé. C'est sur de telles variations qu'Ameghino avait fondé les genres *Parahipparion* et *Stereohippus*[2].

D'une manière générale, l'émail des molaires supérieures d'*Hippidium* est peu plissé. Les variations les plus intéressantes à noter sont relatives au petit pli de la muraille interne situé dans le golfe qui sépare le premier et le second lobe et qui correspond au pli dit « caballin » dans les molaires du genre *Equus*, parce qu'il aide, parmi les animaux actuels et quaternaires, à distinguer les véritables Chevaux des Asiniens. Ce pli existe presque toujours chez les *Hippidium*. Il est quelquefois simple (fig. 42, B), surtout aux molaires peu usées, mais sa place est souvent occupée par une série de petits replis (pl. X, fig. 1 et 4 et fig. 42, C, D du texte). Les petits plissements de l'émail sont d'autant plus visibles que la dent a fonctionné plus longtemps, sauf pourtant quand l'usure, devenue extrême, amène une nouvelle simplification.

Il y a d'autres variations que celles ayant trait aux plis de l'émail. Beaucoup de molaires supérieures d'*Hippidium* n'ont pas une surface de mas-

[1] Recherches de Morphologie phylogénétique, Buenos-Aires, 1904, p. 137, fig. 166.

[2] Ameghino (F.), Recherches de Morphologie phylogénétique, 1904, p. 275 et suiv.

tication à peu près plane, ainsi qu'on l'observe généralement chez les Chevaux domestiques, mais présentent, par suite de l'usure, deux crêtes saillantes, perpendiculaires à la muraille externe, aux points correspondant au paracone et au métacone de la nomenclature américaine. Ces crêtes donnent à l'émail de la muraille externe un contour anguleux qu'Ameghino avait considéré comme l'un des caractères de son *Hippidium angulatum*. En réalité, c'est une disposition qui varie avec les individus et avec l'âge[1]. Elle est surtout marquée sur les dents moyennement usées.

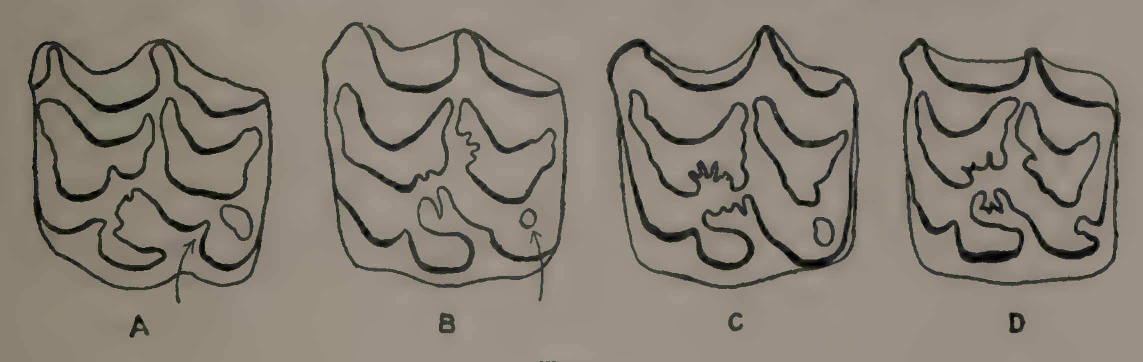


Fig. 42.
Couronnes de diverses molaires supérieures gauches d'*Hippidium*.
Grandeur naturelle.
Les flèches indiquent le repli et l'îlot d'émail dont il est question dans le texte.

Mais la fréquence de cette usure en forme de crêtes chez les *Hippidium* et, dans une certaine mesure, chez les Chevaux du même gisement est intéressante à constater, car c'est un caractère archaïque, très accentué chez l'*Hipparion gracile* de Pikermi, beaucoup moins marqué chez l'*Equus Stenonis*, rare et toujours peu accusé chez les *E. caballus* actuels. On en comprend l'origine en regardant de profil une dentition d'*Anchitherium*, où l'on voit ces cuspides de la muraille externe faire une très forte saillie.

La première prémolaire supérieure persistait pendant toute la vie. Elle est visible sur quelques mâchoires de la collection de Créqui-Montfort; sur d'autres, elle n'est plus représentée que par son alvéole, mais cette alvéole est très profonde et la chute de la dent a eu lieu, certainement, *post mortem*. Cette première prémolaire était relativement volumineuse; sa couronne a plus de 1 centimètre de largeur. Sa position et sa

[1] Elle est probablement liée à la forme du condyle de la mâchoire inférieure (voir ci-dessus).

taille variaient un peu suivant les individus, et ces variations avaient pour résultat une réduction plus ou moins considérable de la partie antérieure de la seconde prémolaire.

Les prémolaires suivantes et les arrière-molaires ne présentent, au point de vue qui nous occupe ici, rien de particulier en dehors des variations générales dues à l'usure et déjà signalées. La forme du contour de la couronne est assez constante pour une même molaire et l'on peut, par exemple, toujours distinguer l'avant-dernière prémolaire parce qu'elle est à peu près carrée tandis qu'aux dents suivantes le diamètre longitudinal est inférieur au diamètre transverse.

N'ayant examiné que deux exemplaires de la dernière molaire supérieure d'*Hippidium* de Tarija, nous ne pouvons donner aucune indication sur la variabilité de cette dent. L'un de nos échantillons, très peu usé, montre un îlot fermé d'émail dans le lobe postérieur (pl. X, fig. 1). La couronne a une forme rectangulaire comme dans le groupe des Zèbres, et non triangulaire comme chez les Chevaux proprement dits; la tangente au bord postérieur forme avec la muraille externe un angle à peu près droit[1].

Variations des molaires inférieures. — Les molaires inférieures d'*Hippidium* sont plus simples que celles d'*Equus;* nous avons déjà indiqué leurs principaux caractères. Ils sont bien accusés sur une mâchoire inférieure, rapportée par Weddel, représentée par Gervais à petite échelle en 1855[2] et qui peut être considérée comme ayant appartenu à un *Hippidium neogæum* typique.

En raison même de la simplicité de ces dents, leurs variations sont peu importantes. Celles qui sont dues à l'usure ont pour effet : 1° d'atténuer les plissements d'émail (fig. 43); 2° de faire apparaître, à un certain stade d'ailleurs passager, un îlot soit dans le lobe antérieur, soit dans le lobe postérieur, soit dans les deux lobes (fig. 43, C); 3° de produire parfois, comme aux molaires supérieures, deux crêtes transversales

[1] Boule (M.), Observations sur quelques Équidés fossiles (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. XXVII, p. 535). On peut observer que la couronne a une forme plus carrée, moins rectangulaire, chez les *Hippidium* que chez les Dauws.

[2] Gervais (P.), Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale, pl. 7, fig. 4, 4 *a*, 4 *b*.

saillantes sur la surface triturante de la dent, crêtes qui, en raison de l'épaisseur considérable du cément, paraissent toujours beaucoup plus développées que chez n'importe quel Cheval actuel.

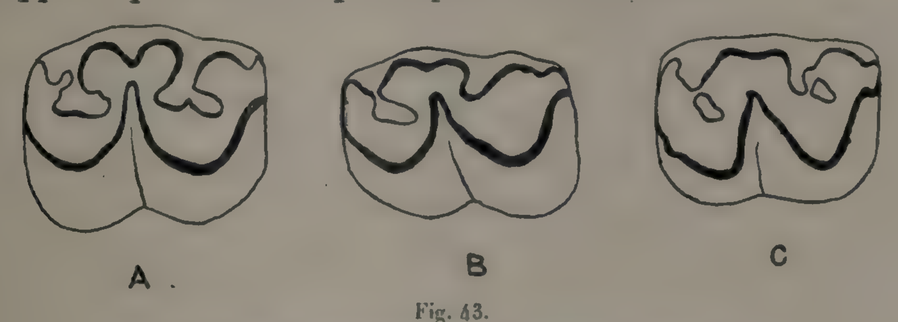


Fig. 43.
Trois molaires inférieures gauches d'*Hippidium principale*.
A, 4ᵉ prémolaire; B, 2ᵉ arrière-molaire; C, 1ʳᵉ arrière-molaire. — Grandeur naturelle.

Il n'y a jamais de première prémolaire inférieure; la partie antérieure de la seconde prémolaire est, par suite, beaucoup moins variable à la mâchoire inférieure qu'à la mâchoire supérieure. Les variations du plissement d'émail des prémolaires suivantes et des premières molaires sont très faibles; on se rend compte de leur importance par les figures 44 qui représentent divers spécimens de quatrième prémolaire à différents degrés d'usure [1].

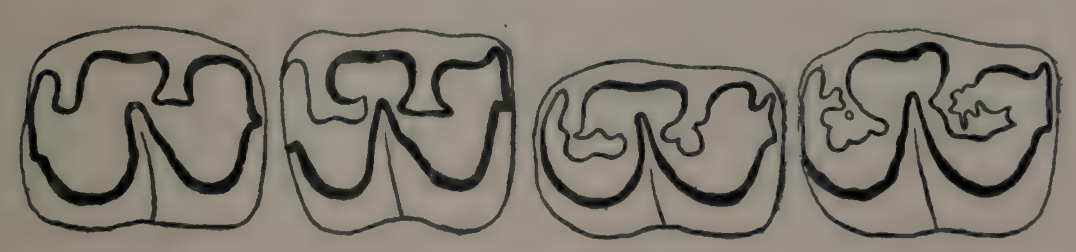


Fig. 44.
Quatre exemplaires de quatrième prémolaire gauche d'*Hippidium* à divers degrés d'usure.
Grandeur naturelle.

[1] Les prémolaires sont toujours assez notablement différentes des molaires, à tel point qu'Ameghino a figuré, sur une même planche (Mamiferos fósiles de la República argentina, pl. XXVII), une troisième prémolaire sous le nom d'*H. principale* (fig. 4) et une deuxième molaire de la même espèce sous le nom de *H. compressidens* (fig. 7). Cette différence marquée entre la forme des prémolaires et des molaires est un caractère archaïque; elle est bien visible sur les mâchoires inférieures d'*Hipparion*, tandis que la transition entre les deux sortes de dents est beaucoup plus insensible chez le Cheval domestique.

Les variations individuelles les plus notables dans la forme de la dernière molaire portent sur l'allongement du talon, dont l'émail présente un repli presque toujours bifide, rarement simple.

Dentition de lait. — Nous n'avons pu distinguer à coup sûr, parmi nos mâchoires inférieures d'*Hippidium,* des dentitions de lait; il est probable que la collection du Muséum n'en renferme pas. Le fait certain, c'est qu'aucune dent ne montre la petite colonnette supplémentaire interne caractéristique des dents de lait chez les *Hipparion.* Burmeister a décrit

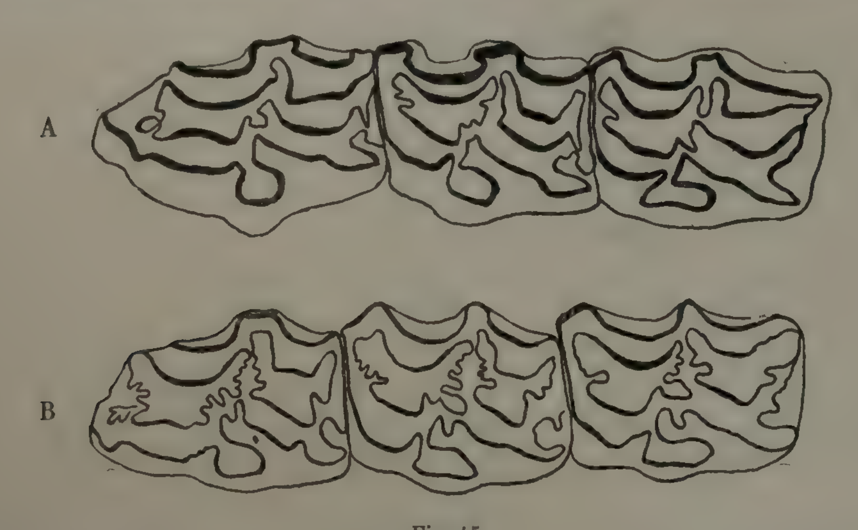


Fig. 45.
Molaires supérieures de lait : A, de Zèbre (d'après Rütimeyer); B. d'*Equus Stenonis* (d'après Forsyth Major).
Grandeur naturelle.

un crâne de jeune recueilli à Tarija[1], mais la figure qu'il a donnée de la dentition est peu précise; il semble que les denticules I et *i* (protocone et hypocone) des molaires supérieures aient une tendance à être ici plus individualisés, plus faiblement unis au reste de la dent que chez les adultes. Burmeister fait remarquer que ces dents de lait sont un peu plus longues et plus étroites que les dents de remplacement, et que l'arête externe antérieure (parastyle) est plus large et plus émoussée.

Les mêmes faits s'observent sur les dentitions de lait d'*Equus Ste-*

[1] Die fossilen Pferde der Pampasformation, Nachtrag, 1889, pl. XI, fig. 3 et 4, p. 7. M. Sefve a figuré les molaires du même exemplaire d'une façon précise en donnant leur description et leurs mesures (Die fossilen Pferde Südamerikas, 1912, p. 70, pl. I, fig. 5).

nonis[1], sauf qu'ici les denticules internes, malgré leur tendance à l'individualisation, restent anguleux et ne sont jamais arrondis comme chez *Hippidium* (fig. 45, B).

Mais si la dentition de lait d'*E. caballus* ne présente pas les caractères de celle d'*Hippidium*[2], il est intéressant de comparer les dents de lait des Équidés actuels aux molaires définitives des Solipèdes de l'Amérique du Sud. La mâchoire de jeune Zèbre (fig. 45, A) est à ce point de vue très démonstrative[3], car elle rappelle beaucoup, par la forme arrondie du protocone des premières molaires de lait, la dentition définitive d'*Hippidium*.

Os des membres. — Les os des membres d'*Hippidium* sont assez nombreux dans la collection de Créqui-Montfort. Ces pièces n'ayant pas été recueillies en connexion, ni associées avec des crânes, c'est seulement par leur taille qu'on peut les répartir entre les espèces. Les tableaux de mesures montreront comment il est possible de distinguer les os des deux espèces dont nous établirons plus loin l'existence à Tarija : *H. neogæum*, *H. principale*, et ceux de divers autres Équidés. Nous insisterons sur les caractères distinctifs des os des membres d'*Hippidium* et d'*Equus*. Ces caractères sont peu accentués et, au premier abord, les mêmes os dans les deux genres se ressemblent beaucoup; mais les différences que nous allons signaler nous ont paru constantes.

D'une manière générale, les os des membres d'*Hippidium* sont plus massifs que ceux du Cheval.

L'*humérus* d'*Hippidium* (pl. XV, fig. 1, 1^a, 1^b et fig. 46 du texte) diffère de celui d'*Equus* (fig. 46 du texte) parce que : 1° la saillie externe de la crête deltoïde, ou tubérosité externe, *t. e.*, est plus courte, plus oblique et placée plus bas chez l'*Hippidium;* 2° l'impression musculaire interne, ou tubérosité interne *t. i.*, est beaucoup plus allongée et placée plus haut chez le Cheval; ce caractère est très net; 3° l'épitrochlée, *é. tr.*, est plus longue, légèrement plus oblique par rapport à l'axe

[1] Forsyth Major, Beit. zur Gesch. der fossilen Pferde insbesondere Italiens, 1877, pl. I, fig. 3 et 5.

[2] Voir les figures des dentitions de lait d'*E. caballus* dans Rütimeyer, Weitere Beiträge zur Beurtheilung der Pferde der Quaternär-Epoche (*Mém. Soc. Pal. Suisse*, t. II, 1875, pl. I, fig. 6).

[3] Rütimeyer, *loc. cit.*, pl. I, fig. 2.

de l'articulation huméro-radiale chez l'*Hippidium;* 4° la crête de la trochlée est un peu plus près du bord externe chez l'*Hippidium* que chez le Cheval; 5° à l'extrémité supérieure, la grosse tubérosité, *gr. t.*, est plus



Fig. 46.

Humérus d'*Hippidium* (à gauche) et d'*Equus caballus* (à droite), vus par leurs faces antérieure, supérieure et latérale externe. — 1/4 de la grandeur vraie.

cr., crête du sillon bicipital; *gr. t.*, grosse tubérosité; *t. e.*, tubérosité externe; *t. i.*, tubérosité interne; *é. tr.*, épitrochlée.

robuste chez le Cheval; 6° la crête, *cr.*, qui divise en deux le sillon bicipital, est beaucoup plus émoussée chez l'*Hippidium;* elle est plus saillante chez le Cheval[1].

[1] L'humérus d'*Equus andium* paraît, d'après la description et les figures données par Branco, moins différent de l'humérus d'*Hippidium* que celui de l'*E. caballus*, sauf pour ce qui concerne

Le *radius* d'*Hippidium* (pl. XV, fig. 2 et 3) est plus courbe, plus court, plus large et moins épais que celui du Cheval. Son articulation proximale (pl. XV, fig. 3[a]) est un peu plus longue, dans le sens transversal, plus étroite dans le sens antéro-postérieur; il en est de même de l'articulation distale (pl. XV, fig. 2[b], 3[b]). A l'articulation proximale, la facette correspondant au condyle interne de l'humérus est relativement moins développée dans l'*Hippidium* que dans le Cheval.

Certains auteurs, notamment Branco, à propos d'*E. andium*, ont attaché une certaine importance à l'existence d'une protubérance plus ou moins marquée sur le bord interne du radius, à quelques centimètres au-dessous de la tête supérieure de l'os (pl. XV, fig. 3, *pr.*) Elle est en général saillante chez l'*Hippidium* et placée plus bas que chez *E. caballus*, mais ce caractère est assez variable suivant les individus; tandis que certains *Hippidium* en sont dépourvus, il est bien visible sur la plupart des Chevaux fossiles de Tarija.

Le *cubitus* (pl. XV, fig. 2) est étroitement accolé au radius, comme dans le genre *Equus*, mais il est un peu plus développé. Sa partie supérieure est bien distincte du radius sur une longueur de plus de 0 m. 20 et, après une interruption de 0 m. 025 seulement, on peut de nouveau distinguer sa partie inférieure. Il est possible que, dans des cas très favorables, sur des os parfaitement conservés, on puisse observer une continuité parfaite. Quoi qu'il en soit, *Hippidium* est, à cet égard, un peu plus primitif qu'*Equus* : la séparation du radius et du cubitus est plus nette; la soudure des deux os est moins parfaite, leur suture est plus visible[1].

L'olécrâne est plus large, plus robuste chez l'*Hippidium* que chez un Cheval de même taille; la partie du cubitus correspondant à l'insertion du muscle triceps est beaucoup plus développée dans le premier genre qui présente, en outre, sur la partie supérieure de l'olécrâne, une gout-

la forme de l'extrémité distale qui est semblable dans les deux représentants du genre *Equus*.

[1] Mais il y a des variations individuelles assez sensibles, aussi bien chez les *Hippidium* que chez les Chevaux. Il en est de même chez *Equus Stenonis* où pourtant, d'une façon générale, suivant Forsyth Major, la suture est plus apparente que chez *Equus caballus*.

tière profonde; cette gouttière est au contraire extrêmement réduite chez le Cheval et chez le Dauw (fig. 47 du texte).

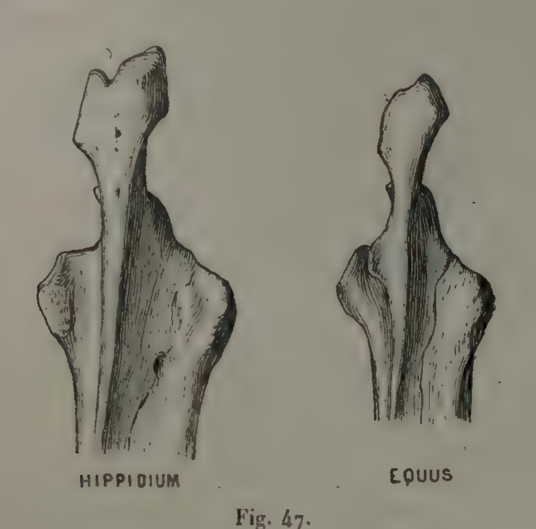


Fig. 47.
Têtes supérieures du cubitus et du radius d'*Hippidium* et d'*Equus*, vus par leur face postérieure.
1/4 de la grandeur naturelle.

Au total, tout l'avant-bras de l'*Hippidium*, plus trapu que celui du Cheval, donnait probablement insertion à des muscles plus puissants.

Métacarpiens[1]. — On trouve à Tarija des canons d'Hippidiidés de longueurs très diverses : 0 m. 160, 0 m. 175, 0 m. 185, 0 m. 200, 0 m. 210, 0 m. 215, 0 m. 225 et 0 m. 228. Cette série étant presque continue, il est difficile de distinguer les espèces : les canons de 0 m. 185 à 0 m. 215 peuvent être attribués à *Hippidium neogæum*, ceux de 0 m. 225 et 0 m. 228 à *Hippidium principale*, tandis que les plus petits auraient appartenu au genre *Onohippidium* que nous décrirons plus loin.

Comme pour les dents, nous ne séparerons pas, dans ce qui va suivre, *H. neogæum* et *H. principale*. Les tableaux de mensurations (n°s 11-13) montrent que les proportions des métacarpiens sont les mêmes, et portent à conclure que les découvertes ultérieures auront pour effet de réunir, ce que nous n'osons faire encore, ces deux espèces en une seule.

[1] La collection de Créqui-Montfort ne renferme aucun os du carpe; M. Sefve a étudié récemment avec détails cette partie du squelette.

Le troisième métacarpien d'*Hippidium* (pl. XVII, fig. 1, 2), comparé à celui du Cheval, est très court, très large; c'est principalement cette brièveté des canons qui donne au squelette d'*Hippidium* son aspect trapu.



Fig. 48.

Facettes articulaires des métacarpiens médians gauches d'*Hipparion*, d'*Hippidium*, d'*Equus andium* et d'*Equus caballus*. — 1/4 de la grandeur vraie.

***u, u'*, facettes pour l'unciforme; *tr.*, facette pour le trapézoïde.**

L'extrémité proximale est plus large que chez le Cheval. L'angle formé par les facettes articulaires des métacarpiens latéraux est plus grand ici que chez le Cheval et beaucoup plus obtus chez ce dernier que chez l'*Hipparion*. Le canon de l'*Hippidium* est élargi et les métacarpiens latéraux sont, par le fait de cet élargissement, repoussés vers l'arrière. Les facettes *u* et *u'*, correspondant à l'unciforme, sont bien développées (fig. 48); la facette postérieure *u'*, qui est extrêmement réduite chez l'*Hipparion* et moyennement étendue chez le Cheval, est ici plus grande. La facette *tr.* pour le trapézoïde est bien développée, autant que chez le Cheval et, par ce caractère encore, l'*Hippidium* paraît très évolué[1].

A l'extrémité distale, la quille médiane, caractère de solipédisation, est moins accentuée que chez le Cheval. La base du canon d'*Hippidium* se distingue surtout de celle du Cheval par la plus forte saillie des protubérances situées au-dessus de la poulie articulaire, à droite et à gauche (fig. 49). On ne peut attacher une grande importance aux dépressions paires situées sur la face antérieure ou sur la face postérieure au-dessus de cette poulie articulaire, car elles paraissent très variables selon les individus.

Les métacarpiens latéraux sont très longs, très forts et leur extrémité distale est si volumineuse qu'ils ont dû porter des phalanges plus ou

(1) Voir Forsyth Major, Beit. zur Gesch. der fossilen Pferde insbesond. Italiens, 1877.

moins rudimentaires. Ces doigts latéraux, d'ailleurs toujours soudés au doigt médian, sont beaucoup plus grêles que ceux de l'*Hipparion* ou du *Protohippus*. *Hippidium* est un peu moins évolué que le Cheval; il est surtout évolué dans une direction différente. Les facettes d'articulation des métacarpiens latéraux avec le carpe sont très larges.

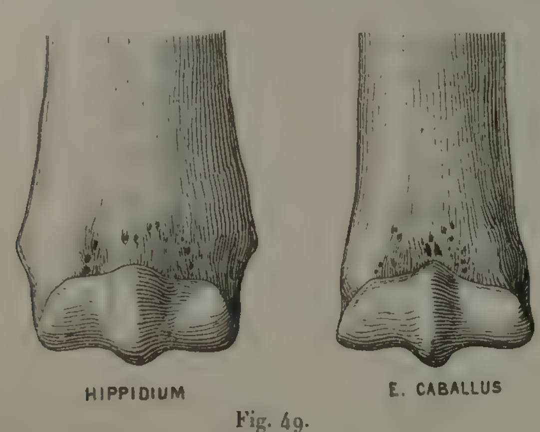


Fig. 49.
Extrémité distale d'un 3e métacarpien d'*Hippidium* et d'*Equus caballus*.
1/2 de la grandeur vraie.

Le métacarpien externe (4e) présente parfois chez *Hippidium*, comme l'a indiqué Burmeister[1], une facette latérale (fig. 50, *5m.*) correspondant à l'articulation d'un 5e métacarpien rudimentaire. C'est un caractère très intéressant, qui existe chez l'*Hipparion*[2] et qui réapparaît

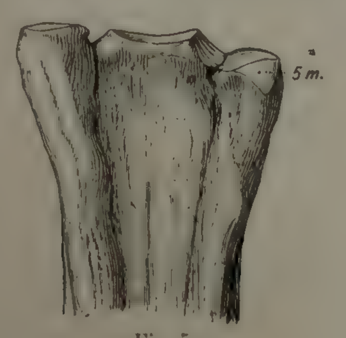


Fig. 50.
Métacarpe droit d'*Hippidium* vu par sa face postérieure. — 1/2 de la grandeur vraie.
5 m., facette articulaire pour un 5e métacarpien.

[1] Burmeister, Die fossilen Pferde der Pampasformation, 1875, p. 37.

[2] Gaudry (Albert), Enchaînements du monde animal. Mammifères tertiaires, p. 135, fig. 177. — Hensel, *Abhand. Akad. Berlin*, 1862, pl. II, fig. 9.

quelquefois chez le Cheval actuel[1]; il ne semble d'ailleurs pas être absolument constant chez l'*Hippidium*.

Fémur. — On peut attribuer à *Hippidium neogæum* un fémur de 360 millimètres de longueur, et à *H. principale* un fémur de 420 millimètres.

D'une manière générale, le fémur d'*Hippidium principale* (pl. XVI, fig. 1) n'est ni plus grêle ni plus trapu que celui du Cheval (tableau

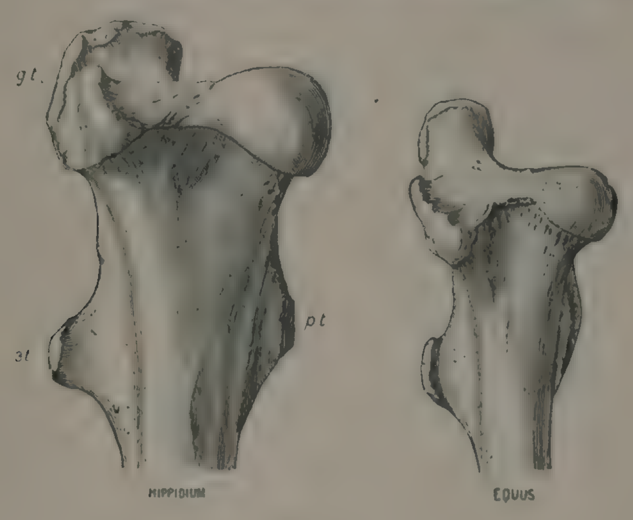


Fig. 51.

Fémurs droits d'*Hippidium* et d'*Equus* vus par leur face antérieure.

1/4 de la grandeur vraie.

g. t., grand trochanter; *p. t.*, petit trochanter; *3 t.*, 3e trochanter.

n° 14 de l'appendice). Les différences consistent surtout dans les dimensions absolues, notablement plus grandes, et dans les caractères des trochanters (fig. 51 du texte). Le grand trochanter, *g. t.*, est plus large, plus volumineux et pourtant sensiblement moins élevé que chez le Cheval; le petit trochanter, *p. t.*, est ici situé presque à la même hauteur que le 3e trochanter, *3 t.*, tandis que chez le Cheval il est placé sensiblement plus haut.

Il semble que la gouttière patellaire soit plus large et moins creuse chez *Hippidium principale* et les lèvres de la trochlée moins inégales, la

[1] Gaudry (Albert), *Ibid.*, p. 139, fig. 183.

lèvre externe étant relativement plus large; par contre, le condyle interne est relativement beaucoup plus développé chez *Hippidium* que chez nos Chevaux, mais il ne s'agit peut-être que de cas individuels, car, sur des fémurs attribuables à *Hip. neogæum,* ces différences sont très atténuées et parfois nulles.

Le *tibia* (pl. XVI, fig. 2) diffère peu de celui du Cheval. Le tableau de mensurations (n° 15) montre qu'il est plus épais au milieu; cela tient à ce que la crête antérieure descend ici plus bas. Le même tableau montre qu'*Equus andium* se rapproche plus d'*Hippidium* que le Cheval domestique actuel.

La facette supérieure d'articulation du *péroné* est incomplète sur les tibias de la collection de Créqui-Montfort; elle paraît n'avoir pas été beaucoup plus développée que chez les Chevaux actuels. Par contre, il y a souvent, à la tête inférieure du tibia, une trace d'extrémité distale de péroné; elle se présente comme une sorte de lamelle étroitement accolée au côté externe du tibia[1].

Nous n'avons pu examiner que fort peu d'os du *tarse*. Nous dirons seulement que l'ensemble formé par le calcanéum et l'astragale (pl. XVI, fig. 3) est ici plus massif que chez le Cheval et que le calcanéum est court[2].

Métatarsiens. — Il est, comme pour les canons antérieurs, très difficile de distinguer, d'après les canons postérieurs, les différentes espèces d'*Hippidium* ou même d'*Onohippidium* qui vivaient à Tarija. La longueur de ces troisièmes métatarsiens varie, sur douze échantillons, d'une façon presque continue entre 0 m. 188 et 0 m. 241[3]. Il nous paraît raisonnable d'attribuer à *Onohippidium* ceux dont la longueur est inférieure à 0 m. 200, à *H. neogæum* ceux compris entre 0 m. 205 et 0 m. 230, à *H. principale* ceux dont la longueur dépasse 0 m. 230, mais on voit, une fois de plus, combien la distinction d'*H. neogæum* et d'*H. principale* paraît peu fondée.

(1) Branco a figuré (*loc. cit.*, pl. X, fig. 2) un tibia d'*Equus andium* auquel est accolée une base de péroné extrêmement nette.

(2) Voir Sefve, *loc. cit.*, p. 59 et 76.

(3) 0 m. 188, 0 m. 198, 0 m. 205, 0 m. 224, 0 m. 230, 0 m. 233, 0 m. 236, 0 m. 238, 0 m. 241.

Le 3[e] métatarsien d'*Hippidium* (pl. XVII, fig. 5) est en général non seulement plus court et plus massif que celui d'*E. caballus* mais encore un peu plus courbe. L'extrémité proximale diffère de celle du canon du Cheval : 1° par son contour plus régulièrement circulaire; 2° par la largeur plus grande de l'échancrure destinée à loger le 2[e] métatarsien; 3° par la forme plus plane de la facette antérieure du 3[e] cunéiforme et l'étendue plus considérable de la facette postérieure; 4° par la surface plus considérable de la facette du cuboïde (fig. 52 du texte).

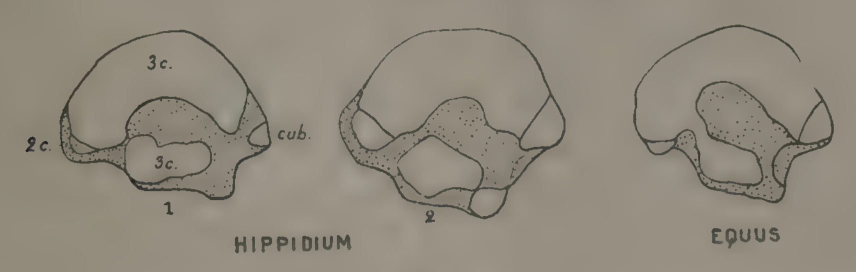


Fig. 52.
Facettes articulaires de deux métatarsiens droits d'*Hippidium* et d'un métatarsien droit d'*Equus*.
1/2 de la grandeur vraie.
cub., facette pour le cuboïde; *2 c.*, facette pour le 2[e] cunéiforme; *3 c.*, facettes pour le 3[e] cunéiforme.

Mais ces caractères des facettes sont bien variables. Nous figurons ici deux exemples de ces variations. Dans l'un (fig. 52, n° 1), les facettes pour le cuboïde et pour le 2[e] cunéiforme sont toutes petites; dans l'autre (fig. 52, n° 2), ces facettes sont à peu près également développées. On remarque, en outre, sur le même échantillon, une facette assez accentuée pour le 2[e] métatarsien, facette qui, en général, n'est pas visible quand on regarde le canon d'un Équidé dans cette position.

Les métatarsiens latéraux (2[e] et 4[e]), volumineux, ne sont généralement pas soudés au 3[e] métatarsien, sur lequel leur place est marquée par deux sillons larges et rugueux. Quand ils adhèrent encore au canon, on voit que leur extrémité proximale est large, plus robuste que chez les Chevaux actuels. Ils sont aussi disposés plus latéralement (fig. 53). Ils ne paraissent pas avoir porté de phalanges et leur longueur n'est pas, proportionnellement à celle du canon, plus considérable que chez les Chevaux. Nous n'avons pu observer qu'un très petit nombre de canons pourvus de leurs doigts latéraux mais, sur quelques-uns d'entre eux, on remarque que le 2[e] métatarsien, au lieu de se terminer vers le bas

en forme de stylet comme chez le Cheval, se termine par une partie élargie (fig. 53); la même disposition s'observe sur le squelette d'*H. neogæum* de Buenos-Aires; si elle n'est pas caractéristique des Hippidiidés, elle est du moins très fréquente, de sorte que ces animaux sont, par leurs métatarsiens latéraux, un peu plus primitifs que les Chevaux.

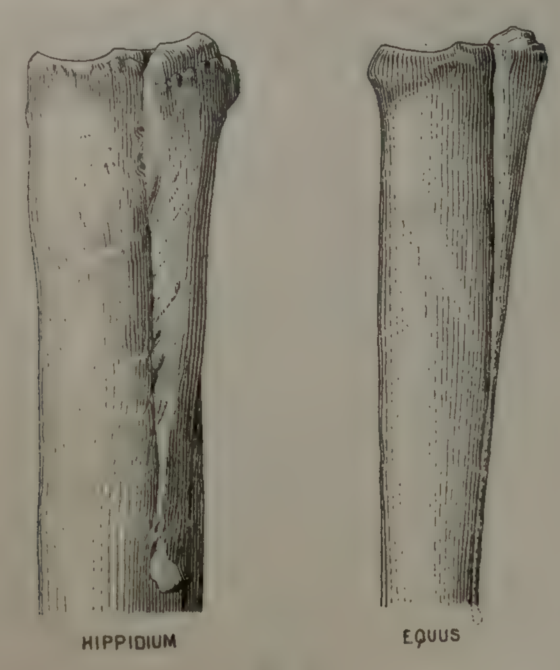


Fig. 53.

Métatarses droits d'*Hippidium* et d'*Equus* vus par leur face interne pour montrer le développement relatif du 2ᵉ métatarsien. 1/2 de la grandeur vraie.

Il n'y a jamais trace d'un 5ᵉ métatarsien, comparable au rudiment de cinquième doigt qu'on observe parfois au membre antérieur.

Les *phalanges* sont larges, courtes, massives; les insertions des tendons sont plus marquées que chez le Cheval. Le sabot est large, arrondi en avant. Les figures comparatives (pl. XVII, fig. 9 à 11), représentant des phalanges d'*Hippidium*, d'*Onohippidium* et d'*Equus*, sont plus démonstratives que toute description.

Distinction des espèces d'Hippidium. — Comme on vient de le voir, par les descriptions précédentes, on a distingué un certain nombre d'espèces dans le genre *Hippidium*, en se basant soit sur la taille, soit sur la

morphologie dentaire. Lund[1] en avait nommé deux que Burmeister a admises (*Hippidium principale* et *H. neogæum*), l'une plus grande, l'autre moindre, en y ajoutant une troisième plus petite (*Hippidium nanum*)[2]. Mais Ameghino avait cru devoir augmenter ce nombre et, en 1889, il résumait sa classification dans le tableau suivant[3] :

A. Molaires supérieures dont la muraille externe ne fait pas saillie pour former des angles ou cuspides entre les arêtes longitudinales.

α. Molaires inférieures larges.

a. Taille comparable à celle du Cheval domestique.............................. *H. neogæum.*

b. Taille plus grande que la précédente de $\frac{1}{3}$ environ.......................... *H. principale.*

β. Molaires inférieures comprimées.
Taille un peu supérieure à celle du Cheval domestique........................ *H. compressidens.*

B. La muraille externe des molaires supérieures se relève entre les arêtes longitudinales en formant des angles ou cuspides.

Angle externe postérieur des molaires supérieures comprimé et aigu...................... *H. angulatus.*

Plus tard, en 1904, le même naturaliste[4] créait toute une série de noms de genres pour des molaires isolées, présentant entre elles des

[1] Lund, Meddelelse af det Udbytte de i 1844 undersögte Knoglehuler have afgivet til Kundskaben om Brasiliens Dyreverden... (*Vidensk. Selsk. naturvid. og mathem.* XII, 1846, pl. XLIX, fig. 1 et 3).

[2] Burmeister (G.), Fossilen Pferde der Pampasformation (Los Caballos fósiles de la Pampa Argentina), 1875, 88 p., 8 pl. — Id., *ibid.*, Nachtrag (Suplemento), 1889, p. 3-13, pl. I. et III.
Nous verrons plus loin que *Hippidium nanum* Burmeist. appartient au genre *Onohippidium.*

[3] Ameghino (F.), Contribución al conocimiento de los Mamíferos fósiles de la República argentina, 1889, p. 513-523. Les molaires décrites, dans le même mémoire, sous le nom d'*Hipphaplus* appartiennent au genre *Hippidium*; ce sont des dents très usées ainsi que l'a reconnu Lydekker.

[4] Ameghino, Recherches de Morphologie phylogénétique sur les molaires supérieures des Ongulés (*An. Mus. Nac. Buenos-Aires*, sér. III, t. III, 1904, p. 242, 259, 272, 273, 274, 275, 276) :
Stereohippus est fondé sur des dents peu usées d'*H. neogæum* ;

différences dues à l'usure ou à de simples variations individuelles (*Stereohippus, Nesohippidion, Parahipparion*). Plus récemment enfin, il proposait de réserver les noms d'*H. principale* et d'*H. neogæum* aux pièces décrites par Lund et de leur substituer, pour les fossiles de la Pampa décrits par Burmeister, les noms de *Hippidium arcidens* et *H. Bonariense*. C'est sous ce dernier nom que devrait être désigné le squelette complet d'*Hippidium* du Musée de Buenos-Aires.

Dans l'état actuel de nos connaissances ces subdivisions multiples paraissent sans fondement. A Tarija, on ne peut reconnaître que deux espèces d'*Hippidium* pour lesquelles, à l'exemple de Burmeister et de Lydekker[1], nous conserverons les noms de *H. principale* et *H. neogæum*. Même ces deux espèces ne peuvent se distinguer que par leur taille, ainsi que le montrent les tableaux de l'Appendice relatifs aux dimensions des molaires ou des os des membres.

La plus grande est assez variable; certaines dents ou portions de mâchoires dénotent un Équidé de taille énorme, et dont le crâne devait être beaucoup plus volumineux que celui de tous les Chevaux actuels; d'autres, de taille moindre, égalent presque les dents de la deuxième espèce dont le crâne, nous l'avons dit, était aussi volumineux que celui d'un Cheval percheron. Il est possible que ces différences de taille soient purement individuelles ou sexuelles et que les deux espèces soient un jour réunies[2]. D'une manière générale, il semble pourtant

Nesohippidion est, au contraire, établi d'après une molaire d'*H. angulatum* très usée;

Parahipparion représente le stade où la colonnette est encore indépendante, la dent étant à peine entamée par l'usure; c'est probablement un *Onohippidion* à cause de l'allongement des tubercules internes;

Le nom d'*H. scalare* (*loc. cit.*, 1904, p. 186) a été donné sans aucune explication par Ameghino à une molaire supérieure d'*H. neogæum* dont les tubercules internes sont très arrondis;

H. entrerianum Amegh. est un nom fondé sur l'examen d'une seule molaire provenant du Parana, d'une formation considérée comme plus ancienne que Tarija et que les limons des Pampas;

H. Bolivianum Philippi (*Zeitsch. d. d. Geol. Gesellsch.*, 1893, p. 88) est bien probablement un *Onohippidium*, comme *H. nanum* auquel il ressemble.

[1] Lydekker (R.), Contribution to a knowledge of the foss. Vertebr. of Argent. (*An. Mus. de la Plata. Paleont. argentina*, t. II, 1893, p. 74-77, pl. XXVIII). — Id., Guide to the specimens of the Horse family exhibited in the British Museum Nat. Hist., 1907, p. 6 et 7, fig. 3, 6 et 7.

[2] M. Sefve signale, sans le figurer, un caractère différentiel qui serait plus important : la présence, sur le crâne d'*H. principale*, d'une fossette au-dessus du trou infra-orbitaire; nous n'avons aucune pièce de Tarija permettant de constater ce fait (Sefve, Die fossilen Pferde Süd Amerikas, p. 33 et 68).

que, chez l'*Hippidium principale*, le rapport de la longueur totale des prémolaires inférieures à la longueur de la série des arrière-molaires soit supérieur à l'unité; chez l'*Hippidium neogæum* ce rapport $\frac{PM}{M}$ est inférieur ou à peu près égal à 1.

Puisqu'ils ont été utilisés par un grand nombre de naturalistes, depuis Burmeister, on peut continuer à employer les deux termes d'*H. neogæum* et d'*Hippidium principale*. Mais tant que plusieurs squelettes complets de ces deux animaux n'auront pas été découverts, il est impossible de préciser leurs caractères distinctifs autrement que par la différence de taille.

Hippidium principale, distingué pour la première fois par Lund en 1846, a été nommé *E. macrognathus* par Weddel et *E. neogæus* par Gervais en 1855. Plus tard, Owen attribua le nom d'*Hippidion arcidens* à certaines dents qui ne diffèrent du type décrit par Lund que parce qu'elles ont appartenu à un individu plus jeune[1].

[1] Certains termes introduits dans la nomenclature paléontologique par Ameghino, d'après des dents isolées plus ou moins usées, s'appliquent, d'après leur taille, à *Hippidium principale* plutôt qu'à *H. neogæum* : *Hipphaplus antiquus* (Rech. de Morphologie phylogénétique sur les molaires supérieures des Ongulés, 1904, p. 272, fig. 372), *Stereohippus Parigensis* (*Id.*, p. 275, fig. 375). M. Sefve considère également comme synonymes les noms d'*Hippidion scalaris* Amegh. et de *Plagiohippus Chapalmalensis* Amegh. (Sefve, *loc. cit.*, p. 67).

ONOHIPPIDIUM DEVILLEI GERVAIS.

(*EQUUS DEVILLEI* GERVAIS.)

On trouve à Tarija, en moins grande abondance que ceux des espèces précédentes, les restes d'un Équidé de plus petite taille que l'*Hippidium neogæum*. Ses dents présentent les mêmes caractères généraux; ses membres sont également trapus par comparaison avec ceux des Chevaux actuels, mais le crâne est différent. Gervais a décrit en 1855 les molaires inférieures et l'astragale de cet animal sous le nom d'*Equus Devillei*[1]. Beaucoup plus tard Burmeister l'a nommé *Hippidium nanum*[2]. La comparaison des échantillons de la collection de Créqui-Montfort avec les types figurés par Gervais, qui se trouvent au Muséum, et avec les figures données par Burmeister ne laissent aucun doute sur l'identité de ces Équidés. C'est donc le nom spécifique *Devillei* qui doit être conservé. Quant au nom de genre, un crâne presque complet de la collection de Créqui-Montfort montre qu'il s'agit non d'un véritable *Hippidium* mais d'un *Onohippidium*.

Ce genre est caractérisé, ainsi que l'a indiqué Moreno en 1891[3], par l'existence, en avant de l'orbite, d'une fosse vaste et profonde, formée par l'intermaxillaire, le lacrymal et le nasal.

La petite espèce d'Hippidiidé de Tarija doit donc recevoir le nom d'*Onohippidium Devillei* Gerv.

[1] GERVAIS (P.), Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale, p. 35, pl. VII, fig. 11 et 12.

[2] BURMEISTER, Die fossilen Pferde der Pampasformation-Nachtrag, p. 10, pl. XI, fig. 6. — AMEGHINO, Contribución la Conocimiento de los Mamiferos fósiles de la República Argentina, 1889, p. 10.

[3] MORENO, Notas sobre la Paleontologia Argentina. VIII. *Onohippidium Munizi*. Breve Noticia sobre los restos fósiles de un género nuevo de la familia de los Equidos conservados en el Museo de la Plata (*Revista Mus. de la Plata*, 1891, p. 65-71).

Crâne. — La meilleure tête que nous ayons (pl. XIII, fig. 1) est à peu près complète, sauf dans la région occipitale et celle des nasaux; malheureusement, elle est écrasée. Sa longueur est celle d'une tête d'Hémione. Elle présente, sauf dans la région préorbitaire, la même forme générale, étroite, que la tête d'*Hippidium*[1]; les nasaux, visibles en partie sur une autre pièce[2], étaient aussi très grêles et unis en arrière seulement au reste du crâne, de sorte qu'une longue scissure latérale les séparait des maxillaires[3].

L'orbite est également elliptique. La fosse préorbitaire, ici très visible, longue de 0 m. 08, large de 0 m. 085, et très profonde, a été assimilée à la dépression située en avant de l'orbite chez beaucoup de Cervidés et notamment chez le Cerf d'Europe, dépression dans laquelle est placée une glande qu'on a cru pendant longtemps être la glande lacrymale. En réalité, ce prétendu «larmier» du Cerf ne communique pas avec l'orbite et contient un repli cutané glanduleux dont la secrétion est assez onctueuse et qui s'ouvre à l'extérieur par une fente, parfois assez longue chez certains Cerfs[4] et située sur les côtés du chanfrein. Cette glande spéciale n'est d'ailleurs pas un organe lacrymal, car les Cerfs ont une véritable glande lacrymale placée près de l'œil et leur crâne présente deux conduits dont l'un au moins traverse l'os lacrymal, comme c'est le cas normal chez les Mammifères. Il faudrait donc admettre que les Équidés fossiles, dont le crâne porte une dépression préorbitaire

[1] La tête de Tarija que nous avons examinée est trop déformée pour qu'on puisse déterminer exactement le rapport de la partie encéphalique à la partie faciale. D'après M. Sefve, la partie cérébrale serait plus longue chez *Onohippidium* que chez *Hippidium*.

[2] La tête d'une autre espèce d'*Onohippidium* (*O. Munizi* Moreno, *O. compressidens* Amegh.) est bien connue par un magnifique spécimen du Pampéen qui se trouve au Musée de la Plata et qui a été figuré par Moreno, par Lydekker (*An. Mus. de la Plata. Pal. argentina*, t. II, pl. XXIX) et récemment par M. Sefve (*loc. cit.*, p. 84-86 et 89).

[3] Cette scissure était plus longue même que chez l'*Hippidium neogæum*, car la verticale passant par son bord postérieur tombe en arrière de la dernière molaire. Nous avons dit précédemment (p. 81) les hypothèses qui ont été émises sur la raison d'être de cette faible union des nasaux aux maxillaires.

[4] Lydekker (R.), The deer of all Lands. D'après cet auteur, l'organe glanduleux en question est plus ou moins développé suivant les sexes. D'autres savants, au contraire, admettent qu'il est également volumineux chez les mâles et les femelles. Chez le Cerf d'Europe, d'après les quelques crânes que nous avons examinés, la fosse préorbitaire existe dans les deux sexes, mais elle est moins longue et moins profonde chez la Biche que chez le Cerf.

(*Onohippidium* et *Hipparion*), ont eu un organe glanduleux analogue, dont on ne trouve plus trace chez les Chevaux actuels.

Mais d'autres hypothèses ont été émises. Les auteurs anciens ont cru que chez l'*Hipparion* la fosse préorbitaire communiquait vraiment avec l'orbite et qu'elle était, par suite, plus certainement destinée à loger une glande lacrymale que la dépression analogue du Cerf. Albert Gaudry la décrivait en ces termes : « C'est une cavité qui, au lieu d'être placée auprès de l'orbite comme chez les Ruminants pourvus d'un larmier, en est séparée par le lacrymal; elle est creusée dans le maxillaire et un peu dans le nasal; un canal qui passe sous le lacrymal la fait communiquer avec l'orbite[1] ». En réalité, cette communication n'existe pas; on peut s'assurer, sur les belles pièces de la galerie de Paléontologie du Muséum, que les Hipparions de Maragha et même ceux de Pikermi n'en montrent pas trace. Les descriptions du crâne d'*Onohippidium* données par Moreno et par Lydekker n'indiquent aucune communication de ce genre et les pièces de la collection de Créqui-Montfort n'en présentent pas davantage. Il ne saurait donc être question, ni chez l'*Hipparion* ni chez l'*Onohippidium*, pas plus d'ailleurs que chez les Cerfs, d'une fosse lacrymale au sens propre du mot.

On peut se demander enfin si cette fosse n'a pas servi à l'insertion d'une masse musculaire. C'est l'opinion soutenue par M. Studer[2], à propos d'un *Hipparion* de Samos (*H. proboscideum*) chez lequel cette dépression atteint une grande dimension; ces muscles auraient servi, d'après M. Studer, à mouvoir une sorte de trompe. Cette manière de voir est peu vraisemblable, l'*Hipparion* a des nasaux si voisins de ceux du Cheval qu'il n'avait probablement pas un nez beaucoup plus mobile que celui-ci et, chez le Cheval, il n'y a aucune trace d'insertion musculaire, même rudimentaire, dans cette région antéorbitaire. On s'expliquerait mal, d'ailleurs, comment des Équidés ayant des nasaux tout différents (*Hipparion* et *Onohippidium*) ont, l'un et l'autre, une fosse préorbitaire; tandis que, parmi ceux qui ont les nasaux semblables (*Hipparion* et *Equus* d'une part, *Onohippidium* et *Hippidium* d'autre part), les uns ont une fosse et d'autres en sont dépourvus.

[1] Animaux fossiles et Géologie de l'Attique, p. 222. — [2] *Verhandl. Deutsch. Gesellsch.*, 1910-1911.

Enfin, comme la fosse d'*Onohippidium Munizi* est divisée en deux parties par une crête, M. R. I. Pocock avait tenté de concilier les deux opinions précédentes en admettant que l'une de ces parties seulement, celle qui est la plus voisine de l'orbite, a servi à loger un organe glandulaire, la partie antérieure servant à l'insertion d'un muscle[1]. Nos portions de crâne d'*Onohippidium Devillei* de Tarija ne sont pas assez bien conservées pour constater l'existence d'une semblable crête, mais, d'après les figures d'*Onohippidium Munizi* déjà publiées[2], il semble que la division de la fosse en deux parties s'expliquerait fort bien en admettant que la masse glandulaire contenue dans cette fosse était composée de deux lobes.

Si l'on remarque que cette fosse existe bien nettement chez des Équidés de divers continents, chez le *Merychippus* du Miocène de l'Amérique du Nord, chez l'*Hipparion* du Miocène supérieur de l'Eurasie, chez l'*Onohippidium* de l'Amérique du Sud et surtout chez les formes les plus anciennes, on peut admettre qu'il s'agit d'un caractère ancestral ayant disparu chez les Chevaux actuels, bien qu'on en retrouve quelquefois des traces très faibles chez le Dauw[3], ou chez le Cheval domestique[4], ou chez les Chevaux fossiles[5].

Il est donc probable que dans cette dépression était logé un organe glandulaire ou sensoriel. Si ce n'est pas une glande analogue à celle des Cerfs, c'est un organe dont nous devons trouver la trace rudimentaire chez les Solipèdes actuels. Or on sait qu'il existe chez les Chevaux une sorte de cul-de-sac, s'ouvrant dans la narine près de l'orifice de celle-ci, dirigé vers le haut, assez long et assez large pour qu'on puisse y intro-

[1] *Nature*, London, octobre 1911.

[2] Lydekker (R.), Pal. Argentina, II, 1893, figure (pl. XXIX) et décrit longuement (p. 79) cette fosse lacrymale; il ne met pas en doute, bien qu'elle atteigne là, dit-il, une dimension plus grande que chez aucun animal vivant ou fossile, qu'elle ait contenu une glande analogue à celle des Cerfs et de certaines Antilopes.

[3] Nous avons examiné, pour rechercher des traces de cette dépression préorbitaire, un grand nombre de crânes à l'École vétérinaire d'Alfort et dans les riches collections d'anatomie comparée du Muséum; nous en avons trouvé deux exemples seulement, d'ailleurs peu accentués, sur deux crânes de Dauws du Muséum, l'un mâle (catal. A 2307), l'autre femelle.

[4] Lydekker a figuré (Guide to the specimens of the Horse family exhibited in the British Museum, 1907, fig. 17-18) deux crânes qui présentent une fosse préorbitaire, l'un d'étalon anglais, l'autre de jument arabe; mais cette trace de fosse est située plus bas que chez *Hipparion*, chez *Onohippidium* et chez les Dauws.

[5] Chez *Equus Sivalensis* des Monts Siwaliks, suivant Lydekker; mais, d'après le moulage d'un crâne de cette espèce qui se trouve au Muséum, la dépression préorbitaire est bien faible.

duire l'index, et désigné en anatomie vétérinaire sous le nom de « fausse narine »[1]. Ce cul-de-sac représente peut-être un organe en voie de disparition, le reste d'un canal qui aurait été plus long, plus profond chez les ancêtres du Cheval et qui se serait étendu jusqu'à la fosse préorbitaire où aurait été logée la partie principale de cet organe aujourd'hui disparu[2].

Dentition. — *Incisives et canines.* — Les incisives supérieures et inférieures (pl. XIV, fig. 1, 2) sont en parfait état sur l'un des crânes de la collection de Créqui-Montfort; il semble qu'elles forment un arc moins circulaire que chez les Chevaux.

Les canines sont brisées, mais elles ne paraissent pas avoir été volumineuses; elles sont assez rapprochées des incisives.

Molaires supérieures. — Les molaires supérieures d'*Onohippidium Devillei* (pl. X, fig. 2 et 3) diffèrent peu de celles d'*Hippidium neogæum,* lorsqu'elles sont arrivées à un degré moyen d'usure. Leur émail est peu plissé, leur muraille externe est un peu anguleuse au milieu de chaque lobe, le protocone (I) est un peu plus arrondi peut-être que chez *H. neogæum.* Toutes ces différences sont faibles. Si l'on n'avait que les dents supérieures, on classerait les deux espèces dans le même genre et on les distinguerait seulement par leur taille; la longueur totale de la série dentaire supérieure est ici de 0 m. 150 environ, tandis qu'elle dépasse 0 m. 170 chez *H. neogæum.*

La première prémolaire supérieure devait être constante chez tous les individus et persister pendant toute la vie. Elle est brisée sur nos échantillons, mais la cassure montre qu'elle était assez volumineuse. Le rap-

[1] CHAUVEAU et ARLOING, *Traité d'Anatomie comparée des animaux domestiques*, 1857, p. 407. — ELLENBERGER et BAUM, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Hausthiere, 10e Auflage, 1903, p. 474, 475.

[2] Cette interprétation, qui nous avait été suggérée par une visite à l'École d'Alfort, a été soutenue récemment, suivant M. Sefve, par un anatomiste danois, M. BRINKMANN (Bidrag til Kundskaben om Drövtyggernes Hudkirtelorganer, Copenhague, 1911, 229 p., 12 pl.). M. Sefve, qui a donné une description détaillée de la fosse préorbitaire d'*Onohippidium compressidens* Amegh. (*O. Munizi* Moreno), après avoir examiné le crâne complet du Musée de la Plata, pense que l'organe placé dans cette fosse était plutôt une glande comme celle des Cerfs.

port de la longueur des prémolaires à la longueur des molaires, à peu près le même dans les deux genres, est compris entre 1,2 et 1,3.

Comme chez l'*Hippidium*, le cément est très épais, le fût des molaires est aussi courbe. Les variations dues à l'usure sont semblables. Quand les molaires sont peu usées, le protocone (denticule interne du premier lobe, I) est séparé du reste de la dent, ce qui, d'une manière passagère, rappelle la forme ordinaire des dents d'*Hipparion*, mais ce denticule, à ce stade, n'a jamais ici la même forme que chez l'*Hipparion*, il est allongé dans le sens antéro-postérieur et terminé en pointe[1] (pl. X, fig. 3). Le denticule postérieur (i = hypocone) présente le même allongement; quand l'usure est peu marquée, il est séparé du reste du lobe postérieur par une fossette assez profonde; l'usure fait peu à peu disparaître cette fossette, en produisant un îlot d'émail (pl. X, fig. 2). Sur les dents plus usées, cet îlot cesse bientôt d'être visible, en même temps que les denticules internes prennent un contour de plus en plus arrondi et sont de plus en plus unis au reste de la dent.

Molaires inférieures. — Les molaires inférieures (pl. XII, fig. 3) diffèrent de celles d'*Hippidium* parce qu'elles sont plus allongées dans le sens antéro-postérieur, moins larges, et parce que les croissants formés par la muraille externe (protoconide et hypoconide, E et e) sont moins convexes; les denticules internes (métaconide, entoconide et métastylide, I, i et i') forment des boucles au contour moins arrondi. Ces molaires ressemblent un peu plus aux molaires inférieures d'*Equus* que celles des *Hippidium*.

L'usure fait disparaître les plis des golfes d'émail compris entre ces denticules principaux et réduit peu à peu ces golfes; elle tend aussi à atténuer, plus que chez l'*Hippidium*, la partie postérieure de la boucle médiane (métastylide, i'). La comparaison des figures 1, 2, 3 de la planche XII fera saisir ces différences dues à l'usure.

Nous n'avons pu examiner la dentition de lait.

[1] C'était l'un des caractères sur lesquels Ameghino fondait le genre *Parahipparion*; il disparait aussi rapidement ici que chez l'*Hippidium* quand l'usure de la dent s'accentue. M. Sefve a admis pourtant le genre *Parahipparion* (*loc. cit.*, p. 95); il lui rapporte l'espèce que nous décrivons ici.

Os des membres. — *Onohippidium Devillei* était un Équidé de petite taille. La plupart des os de ses membres sont inconnus, mais on peut lui attribuer les plus petits des métacarpiens et des métatarsiens d'Hippidiidés trouvés à Tarija, et, d'après la longueur de ces ossements, par comparaison avec ceux d'*H. neogœum* dont on connaît le squelette complet, on peut estimer que la hauteur au garrot d'*Onohippidium Devillei* n'excédait pas celle d'un poney des Shetlands, qui est d'environ un mètre.

Les métacarpiens et les métatarsiens, trouvés à Tarija par Weddel et figurés par Gervais[1], appartiennent certainement à cette espèce. De la taille des plus petits canons de la collection de Créqui-Montfort, ils sont remarquables par leur largeur, leur forme trapue et leur brièveté (pl. XVII, fig. 4 et 7).

Le troisième métacarpien a une longueur d'environ 0 m. 160[2], une largeur de 0 m. 033 environ. Son extrémité proximale est très large, si on la compare à celle d'un Cheval actuel, et les facettes pour le trapézoïde sont très développées; la partie correspondant au grand os est presque plane et on n'observe pas ici la facette pour l'unciforme que M. Sefve a récemment signalée et figurée chez un Équidé sud-américain trouvé dans une grotte du Pérou par M. Nordenskjöld, facette qui caractériserait, suivant M. Sefve[3], un genre ou un sous-genre nouveau (*Hyperhippidium*).

Les métacarpiens latéraux sont volumineux, assez longs, élargis un peu au-dessus de leur extrémité distale. Le quatrième métacarpien est ici sensiblement plus long que chez *Hippidium neogœum*.

Le troisième métatarsien figuré par Gervais a 0 m. 188 de longueur (pl. XVII, fig. 7); il est également très massif et très court, par comparaison avec le canon d'*Equus*. Il présente, comme le métacarpien, au-dessus de la poulie articulaire de la phalange, deux saillies comparables à celles des *Hippidium* et beaucoup plus fortes que chez les Chevaux. Les facettes de l'extrémité proximale, destinées à l'articulation du tarse, ne

[1] Gervais (P.), *Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale*, 1855, pl. VII, fig. 8 et 10.

[2] Voir le tableau n° 13 de l'appendice.

[3] Sefve (Ivar), Hyperhyppidium eine neue süd-amerikanische Pferdegattung (*Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar*, Bd. 46, n° 2, 3 pl., 1910

diffèrent pas sensiblement de celles d'un Cheval. La facette pour le cuboïde est moins étendue ici qu'elle ne l'est généralement chez *Hippidium neogæum* ou *H. principale*. Certains métatarsiens ont une petite facette pour le deuxième cunéiforme. Les facettes articulaires latérales pour le deuxième métatarsien sont très nettes et, au-dessus de celle de ces facettes située le plus en arrière, il y a une petite facette ronde pour la partie postérieure du cuboïde. C'est peut-être là une particularité individuelle, mais comme nous ne l'avons jamais observée chez les divers Équidés actuels ou fossiles que nous avons examinés, elle nous paraît intéressante à signaler. Elle est en relations avec un élargissement du cuboïde qui est lui-même lié au fort développement du doigt latéral.

Les métatarsiens latéraux sont relativement plus courts que les métacarpiens latéraux; ils se terminent comme ceux d'*Hippidium* par une partie élargie en spatule.

Comparaison avec les autres espèces d'*Onohippidium*. — On a décrit quatre espèces d'*Onohippidium*, toutes découvertes dans l'Amérique du Sud, dans des terrains assez récents. La plus ancienne paraît être *O. Devillei* de Tarija. *O. bolivianum*, décrit par Philippi[1], et dont on ne connaît qu'une portion de mâchoire inférieure trouvée à Ulloma, sur les hauts plateaux de la Bolivie, avec des restes de *Mastodon andium*, semble n'être qu'une race à mandibule épaisse de la même espèce.

Le type du genre, nommé *Onohippidium compressidens* ou *Onohippidium Munizi*[2], du Pampéen de la province de Buenos-Aires, est de taille sensiblement plus élevée[3]; ses molaires supérieures ont des denticules internes (I et *i*) moins arrondis, plus allongés. On peut admettre, en raison de la différence de grandeur, qui est d'environ 1/4, que cette espèce est un peu plus récente qu'*O. Devillei;* mais il est possible qu'il ne s'agisse là que de deux races, l'une petite, trapue, habitant la montagne, l'autre plus grande, dont les molaires seraient conformées pour triturer des

(1) Philippi, *Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, 1893, p. 88.

(2) C'est le nom de *O. compressidens* Ameghino (Contrib. Conoc. de los Mamif. fós. de la República Argentina, 1889, p. 517, pl. XXVII, fig. 5-6-7) qui a la priorité sur celui de *O. Munizi* Moreno (*Rev. Mus. de la Plata*, t. II, 1891, p. 65).

(3) Lydekker, *Ann. Museo de la Plata*. II. Pal. Argentina, 1891, p. 77, pl. XXIX.

herbes un peu moins dures et qui aurait habité les plaines bordant l'Atlantique.

Deux autres espèces d'*Onohippidium* paraissent avoir vécu à une époque plus récente encore : ce sont *O. peruanum* Nordensk.[1] et *O. Saldiasi* Roth[2].

Les restes de la première ont été trouvés dans une grotte du Pérou, sur les Hauts-Plateaux, près de Tirapata. Elle est de petite taille, comme l'espèce de Tarija, dont elle diffère surtout par la forme de ses métacarpiens qui s'articulent d'une façon différente avec le carpe et présentent notamment une facette assez large pour l'unciforme[3]. L'âge de cet *O. peruanum* est encore mal établi. M. Nordenskjöld, qui l'a découvert, estime qu'il vivait vraisemblablement encore au commencement de l'époque postglaciaire.

Onohippidium Saldiasi est peut-être plus récent encore. Il a été trouvé dans la grotte nommée « Cueva Eberhardt », en Patagonie (Ultima Esperanza) avec des restes variés d'un grand Édenté (*Neomylodon* ou *Grypotherium*) : ossements pourvus de leurs tendons, peau, poils et même excréments assez frais, dont la découverte a révélé aux géologues et aux paléontologistes la survivance, jusqu'à une époque peu éloignée, de grands herbivores généralement considérés jusqu'alors comme des animaux d'âge pliocène ou quaternaire ancien[4]. Les dents et les os des membres de l'*Onohippidium Saldiasi* montrent que cet animal appartenait au même groupe que *O. Devillei;* qu'il était également de petite taille et qu'il avait des membres très massifs. On ne peut guère le considérer comme un descendant d'*O. compressidens*. Son âge ne peut être précisé,

[1] NORDENSKJÖLD (Erland), Ein neuer Fundort für Saügetierfossilien in Peru (*Arkiv för Zoologi*, Bd. IV, n° 11, Stockholm, 1908).

[2] ROTH (Santiago), Nuevos restos de Mamíferos de la Caverna Eberhardt (*Rev. Museo de la Plata*, t XI, p. 37, pl. II et III, La Plata, 1902).

LÖNNBERG, *Proc. Zool. Soc. London*, 1900, p. 379. — HAUTHAL, ROTH et LEHMANN-NITSCHE, *Rev. Mus. de la Plata*, 1899, p. 430.

[3] M. Sefve avait, après la note préliminaire de M. E. Nordenskjöld, considéré cette particularité des métacarpiens comme assez importante pour caractériser un nouveau genre qu'il nommait *Hyperhippidium* (*Hyperhippidium* eine neue Pferdegattung, *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar*, Bd. 46, n° 2, 1910). Deux ans plus tard, il ne donne plus à ce groupe que l'importance d'un sous-genre (Die fossilen Pferde Südamerikas, *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar*, Bd. 48, n° 6, 1912).

[4] Cette découverte de *Grypotherium* a donné lieu, il y a une quinzaine d'années, à de nombreuses publications; nous en citerons quelques unes, par ordre alphabétique :

car il a été trouvé, d'une part, dans les couches inférieures de la Cueva Eberhardt, d'autre part dans la « formation pampéenne », suivant Roth [1], mais il est certainement peu ancien et il a été vraisemblablement contemporain de l'Homme.

HISTOIRE GÉNÉRALE DES HIPPIDIIDÉS.

Les Hippidiidés ont-ils habité l'Amérique du Nord? — On a cru pendant longtemps que les Solipèdes de la famille des Hippidiidés, si nombreux dans l'Amérique du Sud au Pliocène et au Quaternaire et dont on a trouvé les restes depuis le 15e jusqu'au 40e parallèle, à des altitudes variant de quelques dizaines de mètres à 4,000 mètres, avaient également vécu dans l'Amérique du Nord. Cope y avait en effet signalé au moins trois espèces d'*Hippidium* : *H. spectans* dans l'Oregon [2], *H. profectum* dans le Kansas [3] et *H. interpolatum* dans le Texas [4]. M. Gidley, en repré-

Ameghino (Fl.), Première notice sur le *Neomylodon Listai*, un représentant vivant des anciens Gravigrades, La Plata, 8°, 8 pages, 1898;

Id., El Mamifero misterioso de la Patagonia. Un sobreviviente actual de los Megaterios de la antigua Pampa. La Plata, 8°, 15 pages, 1899;

Gaudry (A.), Sur le *Neomylodon* (*C. R. Ac. des Sc.*, t. CXXIX, p. 491, 1899);

Hauthal (R.), Roth (S.) et Lehmann-Nitsche (R.), The mysterious Mammal of Patagonia, *Grypotherium domesticum* (*Rev. Mus. de la Plata*, t. IX, p. 409-474, 5 planches, 1899);

Hauthal (R.), Quelques rectifications relatives au *Grypotherium* de la caverne Eberhardt (*Com. Mus. Nac. Buenos Aires*, t. I, p. 241, 1899);

Jacob (C.), Examen microscópico de la pieza cutánea del Mamifero misterioso de la Patagonia (*Rev. Mus. de la Plata*, t. X, p. 61, 1900);

Lehmann-Nitsche (R.), Zur Vorgeschichte der Entdeckung von *Grypotherium* (*Naturw. Wochenschrift*, Bd. XV, 1900);

Id., La pretentida existencia actual del *Grypotherium* (*Rev. Mus. de la Plata*, t. X, p. 271, 1901);

Lönnberg, On some Remains of *Neomylodon Listai* brought home by the Swedish Expedition to Tierra del Fuego (*Svensk. Exped. Magellansländ*, Bd. II, 1899);

Mercerat, Sur le *Neomylodon Listai* (*Com. Mus. Nac. Buenos Aires*, t. I, p. 155, 1899);

Nordenskjöld (E.), Iakttagelser och fynd i grottor vid Ultima Esperanza i Sydvestra Patagonien (*Kungl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar*, Bd. XXXIII, n° 3, 1900).

[1] L'ouverture de la grotte de la Cueva Eberhardt est si vaste que le limon pampéen a pu y pénétrer. Le *Neomylodon* peut être plus ancien qu'on ne le croyait au moment de la découverte; sa conservation exceptionnelle tiendrait à la sécheresse de la grotte. On a trouvé également, dans l'Amérique du Nord, des portions de squelettes de grands Édentés dont certains organes ont résisté à la putréfaction : Mercer, The finding of the remains of the fossil Sloth at Big-Bone Cave Tennesse (*Proc. Am. Phil. Soc.*, vol. 36, Philadelphia, 1897).

[2] *American Naturalist*, vol. XIV, p. 223, 1880.

[3] *Proc. Am. Phil. Soc.*, t. XXVI, p. 447, 1889. — *Ann. Rep. Geol. Survey of Texas*, 1892, pl. XII, fig. 5, 6.

[4] *Ann. Rep. Geol. Survey of Texas*, 1892, pl. XII, fig. 3, 4.

nant l'examen de ces espèces, fondées seulement sur quelques dents isolées dont le protocone est arrondi et l'émail peu plissé, a montré que toutes appartiennent à des genres d'Équidés nord-américains et qu'aucune ne peut être considérée comme un véritable *Hippidium;* le premier et le dernier seraient des *Pliohippus* et le second un *Protohippus*[1].

Origine des Hippidiidés. — Mais si les travaux récents n'ont pas confirmé les vues de Cope, il n'en reste pas moins acquis que certains Équidés de l'Amérique du Nord avaient des analogies assez étroites avec les *Hippidium* pour qu'un paléontologiste très exercé ait pu les considérer comme appartenant à ce dernier genre. Comme leurs débris ont été recueillis dans des assises attribuées au Miocène supérieur[2], il est très possible que les *Hippidium* sud-américains aient eu comme ancêtre une des espèces de *Pliohippus* de l'Amérique du Nord ou une forme voisine. On sait que le genre *Pliohippus* est caractérisé par des dents à fût assez long, modérément courbé, dont le protocone (denticule interne du premier lobe, I) est uni au reste de la dent. Son crâne présente une «fosse lacrymale» plus ou moins profonde. Les doigts latéraux, quoique réduits, sont encore pourvus de sabots; ils ne touchaient plus le sol et n'avaient plus d'importance fonctionnelle[3].

Le genre *Pliohippus* représenterait la souche, d'une part des véritables *Equus*, d'autre part des *Hippidiidés*. L'espèce la plus voisine de ce dernier groupe paraît être *Pliohippus pernix* Marsh[4], au museau plus court que celui des Chevaux quaternaires et actuels, aux molaires basses et très courbées, au crâne présentant une fosse préorbitaire très nette[5]. Ce *Pliohippus pernix* aurait eu lui-même pour ancêtre un *Protohippus* voisin de *Protohippus perditus* Leidy[6], aux molaires également courbées

[1] Gidley, Revision of the Miocene and Pliocene Equidae of North America (*Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, vol. XXIII, art. 35, 1907).

[2] Gidley, *loc. cit.*, 1907.

[3] Ces doigts latéraux auraient même tout à fait disparu chez certaines espèces de *Pliohippus*, d'après Marsh. M. Gidley, qui a examiné les types étudiés par Marsh, pense que les doigts latéraux existaient mais qu'ils étaient réduits à l'état de stylets.

[4] Gidley, *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, vol. XXIII, 1907, p. 892.

[5] *Pliohippus mirabilis* Leidy et *Pliohippus supremus* Leidy appartiennent au même groupe.

[6] Leidy, Extinct Mammals of Dakota and Nebraska, 1869, pl. XVII, fig 2. — Id., Contribution Extinct Vertebrate Fauna Western Territories (*U. S. Geol. Surv.*, vol. V, 1873, pl. XX, fig. 16). Leidy avait été frappé, dès cette époque, de l'analogie des dents qu'il décrivait avec les

et couvertes d'un cément épais, avec un émail peu plissé, un protocone (I) d'abord allongé et séparé du reste de la dent quand celle-ci est peu usée, mais bientôt réuni et devenant de plus en plus arrondi quand l'usure s'accentue, c'est-à-dire ressemblant beaucoup aux molaires des *Hippidiidés*[1].

Le crâne de *Protohippus* présente une trace de fosse préorbitaire[2]; ses pattes sont à un stade d'évolution un peu moins avancé que celles de *Pliohippus*, car non seulement ses doigts latéraux (2e et 4e) sont pourvus de phalanges, quoiqu'ils ne touchent déjà plus le sol, mais encore on observe au carpe des osselets correspondant à des rudiments d'un premier et d'un cinquième doigts.

Il faut remarquer, d'ailleurs, que ni *Pliohippus* ni *Protohippus* n'ont les os nasaux aussi grêles, aussi séparés des maxillaires que les Hippidiidés. Cette disposition très particulière s'est produite après que les genres *Hippidium* et *Onohippidium* s'étaient détachés de la souche nord-américaine; elle est tout à fait spéciale à ces Solipèdes sud-américains et a pu être acquise au cours de la migration du Nord au Sud accomplie par leurs ancêtres au Pliocène. Non seulement *Protohippus* ne présente pas cette disposition, mais ses narines sont même, d'après MM. Matthew et Scott, plus fermées latéralement que celle des Chevaux.

Les paléontologistes américains sont à peu près d'accord pour considérer comme ancêtre de ce *Protohippus* le genre *Merychippus*[3]. Le type le plus connu est *M. sejunctus* du Miocène de Loup Fork; par ses pattes et par ses dents, il diffère peu de *Protohippus*.

figures d'*Hippidium* données par Gervais et par Lund. D'autre part, Moreno a signalé, en décrivant l'*Onohippidium Munizi*, en 1891, l'analogie de ses dents avec celles de *Protohippus perditus* représentées par Leidy.

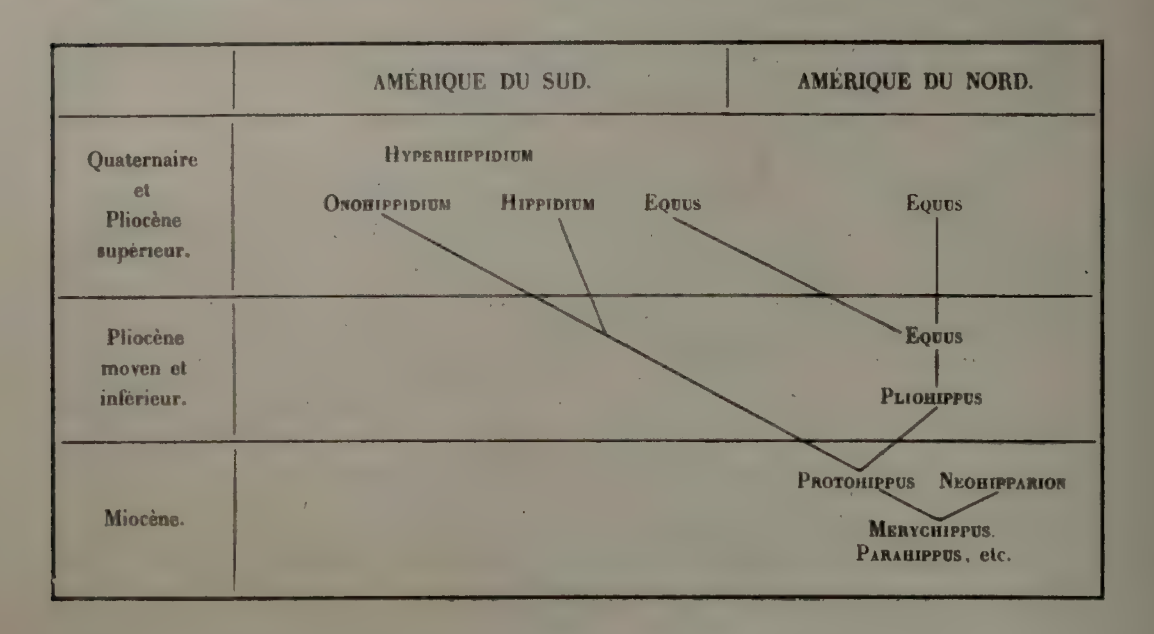
(1) MATTHEW et GIDLEY, *Bull. Americ. Mus. Nat. Hist.*, vol. XXII, 1906, p. 138, fig. 4.

(2) MATTHEW et GIDLEY, *ibid.*, p. 137, fig. 3.

En 1904, M. Gidley admettait (*Bull. Am. Mus.*, t. XX, p. 193) que *Pliohippus* n'était pas génériquement distinct de *Protohippus*; les dents sont très semblables, c'est le degré d'évolution des pattes qui les distingue.

(3) Il est difficile de préciser l'évolution des Chevaux dans l'Amérique du Nord. *Protohippus* coexistait au Miocène supérieur avec *Merychippus* et avec *Parahippus*, qui est plus primitif encore, mais qui a persisté jusqu'au Pliocène. Les Équidés étaient nombreux. Les types archaïques et les types progressifs étaient contemporains; les premiers habitaient les régions boisées ou couvertes de taillis, les seconds les régions de prairies.

On peut donc esquisser de la façon suivante l'évolution des Chevaux sud-américains :



En résumé, *Hippidium* est un peu plus évolué qu'*Onohippidium*, car il a perdu la fosse préorbitaire qui paraît être un caractère ancestral. Ces Hippidiidés sont, d'une façon générale, un peu plus primitifs que les Équidés, plus près de la souche *Protohippus* par leurs dents à fût court, à denticules internes arrondies, à émail peu plissé et par leurs pattes à métacarpiens et métatarsiens latéraux bien développés, avec une trace de cinquième métacarpien. Mais il leur faut reconnaître, à côté de ces traits archaïques, d'autres caractères dus à ce que les Hippidiidés ont évolué dans une direction différente, se sont adaptés à d'autres conditions : le grand volume du crâne, la forme des nasaux, sans analogue parmi les Mammifères actuels.

Les Hippidiidés sont des immigrés venus du Nord. — Les *Hippidium* et les *Onohippidium* sont, à coup sûr, comme les Chevaux, des immigrés venus du Nord dans l'Amérique du Sud. D'une part, l'Amérique du Nord nous a montré des Équidés primitifs qui permettent d'établir un enchaînement satisfaisant; d'autre part, on ne connaît, dans les terrains miocènes de l'Amérique du Sud (Santa-Cruzien), dont les fossiles ont été si bien

étudiés depuis une quinzaine d'années[1], aucun précurseur possible de ces animaux. On trouve bien, dans ces terrains, les restes osseux de Mammifères qui se sont adaptés à la course rapide en devenant monodactyles, comme les Équidés l'ont fait plus récemment, et en dépassant même ceux-ci dans cette direction, en devenant pour ainsi dire plus Solipèdes que les Solipèdes actuels, mais ce sont des animaux (*Proterotherium*) à dentition toute différente et d'un autre ordre. Il y a là un des exemples de convergence les plus frappants et maintenant les plus classiques, et l'on peut affirmer, avec Albert Gaudry : « Nul genre des régions antarctiques n'est devenu un Solipède semblable aux nôtres. »

[1] C'est grâce surtout aux recherches de M. Carlos Ameghino, de M. André Tournouër, de l'Université de Princeton, que cette riche faune a pu être étudiée par Fl. Ameghino, par Albert Gaudry, par M. Scott et par M. Sinclair. M. Scott vient de donner un excellent résumé de ses savantes recherches dans un livre d'ensemble destiné aux naturalistes non spécialisés : History of Land Mammals in the Western Hemisphere, 8°, 693 pages, New-York, 1913.

LES *EQUUS* OU VRAIS CHEVAUX.

Il paraît établi par les récits des voyageurs du XVI[e] siècle que, lors de la découverte de l'Amérique, le Cheval était inconnu des indigènes, et que, par suite, tous les chevaux qui peuplent actuellement le continent américain descendent d'animaux importés d'Europe[1]. La Paléontologie a montré pourtant que des Chevaux ont vécu dans l'Amérique à une époque assez récente, car leurs ossements se rencontrent dans les dépôts pliocènes et quaternaires.

Darwin, au cours du voyage du Beagle, de 1832 à 1836, recueillit les premiers restes de Cheval fossile dans l'Amérique du Sud, avec des ossements d'Édentés gigantesques; ces restes consistaient en deux dents seulement, la mieux conservée provenant des Pampas de Bajada de Santa Fe. Owen, frappé de ses particularités, a appelé *Equus curvidens* l'animal auquel elle a appartenu.

Peu après, Lund signalait la découverte de dents d'un Cheval voisin du Cheval d'Europe dans les grottes du Brésil. Il le désignait sous le nom d'*Equus* aff. *caballo*[2]. P. Gervais, quelques années plus tard, faisait connaître des restes de Cheval trouvés à Tarija. Puis les découvertes se multiplièrent et on a décrit jusqu'à présent au moins une dizaine d'espèces de Chevaux fossiles de l'Amérique du Sud[3], fondées d'ailleurs souvent sur des dents isolées, plus ou moins usées, ou sur des fragments très peu caractéristiques. Il y a probablement des espèces différentes; il y a certainement des races distinctes suivant que ces animaux vivaient

(1) Nous reviendrons, un peu plus loin, sur ce point, p. 152.

(2) LUND (P. W.), Meddelelse af det Udbytte de i 1844 undersögte Knoglehuler have afgivet til Kundskaben om Brasiliens Dyreverden för sidste Jordomvæltning. (*Vidensk. Selsk. naturv. Mathem. Afhandl.*, t. XII, 1846, pl. XLIX, fig. 2 et 4).

(3) *Equus americanus* Gerv., *E. andium* Wagner, *E. argentinus* Burmeister, *E. curvidens* Owen, *E. Devillei* Gerv., *E. gracilis* Amegh., *E. Haasei* Reche, *E. Lundii* Boas, *E. macrognathus* Gerv., *E. quitensis* Wolff, *E. rectidens* Gerv. et Amegh., etc. Voir ci-après p. 136.

dans la Pampa ou dans la chaîne des Andes, mais leur étude ne pourra être faite d'une façon définitive que lorsqu'on en possédera des squelettes complets.

Les ossements de Chevaux sont assez abondants à Tarija; d'après les dentitions il semble au premier abord qu'on puisse distinguer deux espèces de taille différente, mais tant au point de vue de la dentition que des os des membres on trouve tous les passages entre ces types extrêmes.

EQUUS ANDIUM Branco, race INSULATUS Ameghino.

Le Cheval fossile le plus commun à Tarija est de petite taille. C'est une race de l'*Equus andium* de l'Équateur, étudié avec soin en 1883 par Branco[1] et le mieux connu de l'Amérique du Sud. P. Gervais en a figuré quelques dents sous les noms d'*Equus neogæus* et d'*Equus Devillei*, mais en faisant une telle confusion entre des animaux de genres différents[2] qu'on ne peut adopter aucun de ces termes. Ameghino a représenté une molaire supérieure sous l'appellation d'*Equus insulatus*[3]. La meilleure dénomination, pour bien établir les affinités de ce Cheval sans créer de terme nouveau, nous paraît être : *Equus andium* Branco, race *insulatus* Amegh.

Le véritable intérêt que nous présente l'étude des Chevaux de Tarija est de montrer : 1° qu'ils sont par leurs dents à un stade d'évolution tout à fait semblable à certaines formes à peu près contemporaines qui vivaient dans l'Amérique du Nord et en Europe; 2° qu'ils ont, par leur dentition, certaines analogies avec les Zèbres, analogies tenant probablement à une similitude d'adaptation et des conditions de nourriture; 3° qu'ils avaient des membres extrêmement trapus et étaient ainsi plus

[1] Branco (W.), Eine fossile Saügethierfauna von Punin bei Riobamba in Ecuador nach Sammlungen von W. Reiss und A. Stübel, p. 20, 110, pl. II-XI (*Palæont. Abhandl.*, Bd. I, Heft 2, Berlin, 1883).

[2] Gervais (P.), Voyage de Castelnau. Mammifères fossiles, pl. VII. Les figures 2, 3, 6 et 12 représentent des ossements de vrais Chevaux, les figures 1, 5, 4, 9, des restes d'*Hippidium neogæum*, les figures 8, 10, 11 se rapportent à *Onohippidium Devillei*.

[3] Ameghino (F.), Recherches de Morphologie phylogénétique (*Ann. Mus. Buenos Aires*, sér. III, t. III, 1904, p. 190, fig. 250). C'est la même espèce qu'Ameghino a nommée dans cet ouvrage (p. 260, fig. 353) *Equus gracilis*. Il est regrettable que le nom de *E. macrognathus* Weddel n'ait été accompagné d'aucune description précise.

adaptés à marcher au pas, à grimper dans un pays montagneux, qu'à galoper dans les plaines; 4° qu'ils ont été, à la même époque, représentés par des races de plus petite taille, dans les régions des Andes d'altitude encore plus élevée que Tarija.

Nous reviendrons sur chacun de ces points et nous profiterons du nombre assez grand d'échantillons rapportés par la Mission de Créqui-Montfort pour montrer combien les variations peuvent être considérables.

Crâne et mandibule. — Nous n'avons pas de crâne complet. Les fragments que nous possédons ont appartenu à un Cheval à nasaux larges, à région occipitale étroite et haute. Il n'y a pas de dépression en avant des orbites, tandis que, d'après les figures données par Branco, l'*Equus andium* de l'Équateur a une trace de cette fosse préorbitaire.

Nous n'avons qu'une mandibule de Cheval de Tarija dans un état satisfaisant de conservation (pl. XIII, fig. 2). Elle est plus trapue que celle d'un Cheval domestique d'Europe, elle est surtout moins effilée vers l'avant. Weddel, frappé de cet aspect, avait désigné, d'une façon malheureusement trop vague, cet animal, ou un *Hippidium*, sous le nom d'*Equus macrognathus*. Il est remarquable de voir que la mandibule d'*Hippidium* a en effet les mêmes proportions générales; deux Équidés de genres différents, vivant dans les mêmes conditions, possèdent ainsi un bon nombre de caractères communs; c'est un point que nous examinerons dans un autre chapitre.

Dentition. — *Molaires supérieures.* — Les molaires supérieures (pl. XI) ont le fût assez courbé, plus incurvé que celles de nos Chevaux actuels; leur émail est assez plissé, leur cément est épais; la couronne est à peu près carrée quand on regarde par leur face triturante la dernière prémolaire et les deux premières arrière-molaires.

Elles sont caractérisées :

1° Par la forme asymétrique de la colonnette interne (I ou protocone), beaucoup plus développée vers l'arrière que vers l'avant, ce qui éloigne

ce Cheval du groupe *Equus caballus* et le rapproche du groupe plus ancien *Equus Stenonis ;*

2° Par le contour assez arrondi des deux bords de cette colonnette ;

3° Par la saillie gibbeuse assez marquée du bord de cette colonnette tournée vers le second lobe de la dent ;

4° Par la tendance du denticule interne du second lobe (*i* ou hypocone) à former un îlot arrondi, distinct, caractère qui est surtout visible sur la prémolaire postérieure ;

5° Par la largeur des denticules (E et *e*, paracone et métacone) qui constitue un caractère primitif du type de l'*E. Stenonis* d'Europe ;

6° Par la forme simple des piliers de la muraille externe (parastyle et mésostyle), qui ne sont pas ici divisés par un sillon longitudinal comme chez l'*E. caballus ;* cette simplicité se retrouve chez l'*E. Stenonis* et chez les Chevaux zébrés ;

7° Par la direction du bord postérieur de la dernière molaire, disposé ici comme chez les Chevaux primitifs et chez les Chevaux zébrés et non comme chez l'*E. caballus.* On sait que chez les premiers la tangente au bord postérieur fait, avec la tangente au bord externe, un angle obtus (c'est le cas pour ce Cheval de Tarija) tandis que chez l'*E. caballus* ces deux lignes font un angle aigu[1] ;

8° Par la présence du petit pli d'émail, dit « caballin », situé vers l'arrière, près de l'isthme qui relie la colonnette au reste de la dent ; ce pli, qui fait défaut chez les Asiniens[2] et qui existe chez tous les Chevaux, est d'ailleurs ici assez peu développé.

Il y a généralement à la mâchoire supérieure une petite prémolaire antérieure[3] ; la persistance de cette dent qui, chez les Chevaux actuels, tombe de très bonne heure, constitue un caractère archaïque.

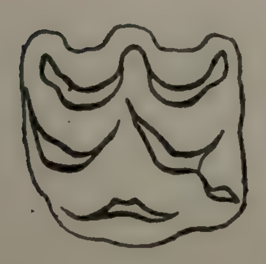
[1] Boule (M.), Observations sur quelques Équidés fossiles (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. XXVII, 1889, p. 531-542).

[2] Lesbre, Sur les mâchoires et les dents des Solipèdes (*Bull. Soc. d'Anthrop. de Lyon*, t. XI, 1892).

[3] Cette prémolaire est brisée sur presque tous les échantillons que nous avons examinés, mais,

Variations des molaires supérieures. — Les molaires supérieures des Chevaux sont assez variables; c'est parce qu'on n'a pas tenu compte suffisamment de cette variabilité qu'on a multiplié à l'excès les noms d'espèces de Chevaux fossiles.

Les variations des replis de l'émail sont assez considérables suivant l'usure de la dent, les paléontologistes le savent depuis longtemps. M. Gildey les a mises en évidence, il y a quelques années, pour une espèce de l'Amérique du Nord (*E. complicatus*), en figurant des sections



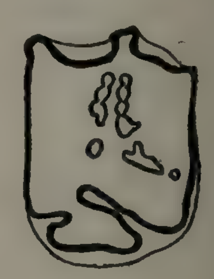



Fig. 54.

Quatrièmes prémolaires supérieures d'*Equus andium* à divers degrés d'usure. Grandeur naturelle.

pratiquées dans une même dent à divers niveaux[1]. Le plissement de l'émail est d'autant moindre, les croissants externes sont d'autant moins concaves et la colonnette d'autant plus étroite, en général, que la dent est plus usée.

Les figures 54, représentant des dents d'*E. andium* var. *insulatus*, nous montrent des variations analogues chez les Chevaux de Tarija, suivant que l'usure de la molaire est de plus en plus avancée. Au premier stade, la colonnette est étroite et effilée à ses deux bords extrêmes; au stade moyen, elle est large et gibbeuse, le pli caballin est bien visible, le denticule interne du second lobe (hypocone) est assez isolé; aux stades plus avancés, le denticule postéro-interne a perdu son individualité, le

d'après l'étendue de sa cassure, elle était assez volumineuse. Elle existait également chez certains *Equus Stenonis* d'après M. Forsyth Major. Il ne faut pas exagérer l'importance d'un caractère en voie de disparition, tel que celui-ci. On peut observer, par exemple, sur une mâchoire de Zèbre actuel, cette prémolaire bien développée du côté gauche, tandis que, du côté droit, il n'y a même pas trace de l'alvéole correspondante.

[1] Gidley (J. W), Tooth characters and revision of the North American Species of the genus *Equus* (*Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, vol. XIV, 1901, p. 91-141).

pli caballin n'est plus visible, les croissants d'émail disparaissent peu à peu.

Mais avec ces différences dues à l'usure, il y a des variations individuelles portant sur la grandeur des dents, sur la courbure de leur fût, sur la forme des denticules internes I et *i* et sur celle de la surface masticatrice.

Au point de vue de la taille, la longueur de la série totale des molaires supérieures varie de 0 m. 157 à 0 m. 174 et une variation de 1/10 n'a rien d'anormal dans une même espèce; le rapport de la longueur des molaires à la longueur des prémolaires est compris entre 1,21 et 1,23; on peut donc le considérer comme constant, malgré les différences de taille.

La courbure du fût des molaires supérieures, toujours plus forte que chez l'*E. caballus* vivant ou fossile, est un peu variable. Certaines molaires de Tarija (pl. XI, fig. 5 et 6) se rapprochent beaucoup de la dent figurée par Owen [1] sous le nom d'*E. curvidens* et c'est pour cela que Burmeister avait appelé ainsi le Cheval de Tarija [2]; ce sont les plus courbes qui paraissent avoir la colonnette la plus étroite (pl. XI, fig. 5); en réalité on trouve tous les passages entre cette forme extrême et la forme commune à Tarija (pl. XI, fig. 6).

La colonnette I est toujours asymétrique; sa longueur antéro-postérieure est à peu près constante (si l'on compare entre elles des molaires de même rang dans la série dentaire : dernière prémolaire, première ou deuxième arrière-molaires); mais elle est plus ou moins large et ses extrémités peuvent être plus ou moins arrondies. Le denticule postéro-interne *i* est plus ou moins distinct.

La surface masticatrice est quelquefois plane; d'autres fois elle forme deux crêtes transversales passant par le milieu de E et de *e*, par suite de la prédominance des mouvements de latéralité lors de la mastication, mais ce caractère n'a ici aucune importance pour la distinction de

[1] Voyage du Beagle, pl. XXXII, fig. 13, 14. — Le nom de *E. curvidens* a été donné en 1845 (Catal. Mamm. Coll. Surgeons, p. 236).

[2] Les figures d'*E. curvidens* de Tarija, données par Burmeister, sont bien peu précises, mais si on les compare aux excellentes figures d'*E. andium* du mémoire de Branco, on est frappé de l'identité des caractères importants (Cf. Branco, pl. IV, et Burmeister, Nachtrag, pl. IX).

races ou d'espèces, car on trouve tous les passages entre les états extrêmes.

Variations de la deuxième prémolaire supérieure. — Comme des naturalistes peuvent être conduits par l'observation de séries peu nombreuses à attacher une importance trop considérable à certains caractères de la

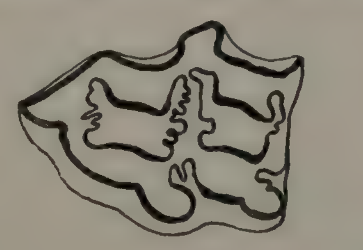
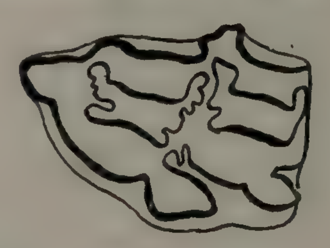



Fig. 55.
Deuxièmes prémolaires supérieures gauches d'*Equus andium.* — Grandeur naturelle.

deuxième prémolaire, nous représentons sans commentaires (fig. 55) l'aspect de cette dent sur la plus longue et la plus courte série de molaires de Cheval de Tarija que nous ayons observées. Les dessins montrent surtout la variabilité du contour de I et de *i*.

Variations de la dernière molaire supérieure. — La dernière molaire est plus ou moins longue; sa colonnette est plus ou moins aplatie; son

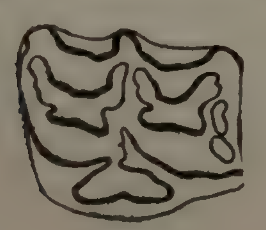
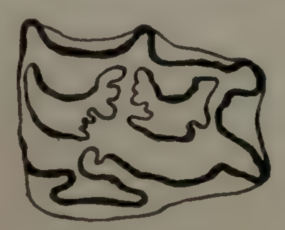




Fig. 56.
Trois dernières molaires supérieures gauches d'*Equus andium.* — Grandeur naturelle.

tubercule postérieur interne est placé plus ou moins bas et la dent, vue par la surface masticatrice, a un aspect plus ou moins carré (fig. 56), mais l'angle, formé par la tangente à la muraille externe et par la tangente au bord postérieur, est toujours obtus, au lieu d'être aigu comme chez *E. caballus*.

Molaires inférieures. — Les molaires inférieures de l'*E. andium* var. *insulatus* (pl. XII, fig. 4 et 5) sont au nombre de six chez les animaux

adultes; la première prémolaire, visible sur la dentition de lait, tombe de bonne heure. Ces molaires, à émail peu plissé, à cément épais, à couronne assez courte d'avant en arrière, ont pour caractères essentiels (fig. 57) :

1° La forme des denticules internes (I, *i*, *i'*), qui sont ici moins aplatis que chez les vrais Chevaux actuels et qui se rapprochent, par leur contour plus arrondi, de ceux d'*E. Stenonis* et des Chevaux zébrés;

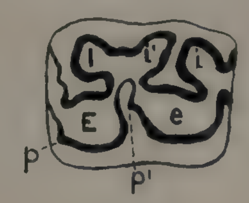


Fig. 57.

Première arrière-molaire inférieure gauche d'*Equus andium*. — Grandeur naturelle. Légende dans le texte.

2° L'aspect des denticules E et *e* (protoconide et hypoconide), dont la muraille externe a une forme moins rectiligne et plus arrondie que chez *E. caballus* et se rapproche ainsi de celle qu'on observe chez *E. Stenonis;*

3° La simplicité du golfe du lobe postérieur compris entre *e, i* et *i';*

4° La présence très fréquente, à peu près constante même, d'un repli *p* à la partie antérieure de la muraille externe des trois prémolaires et de la première molaire. Ce repli serait, d'après Branco, caractéristique d'*Equus andium;*

5° La présence fréquente d'un petit pli *p'* dans le golfe de la muraille externe, en avant du denticule postérieur *e*. Ce petit pli existe parfois dans l'*E. andium*[1], parfois aussi dans l'*E. Stenonis*[2]. Chez le Dauw, chez certains Chevaux fossiles d'Afrique et chez les Chevaux actuels d'Europe[3], il est plus développé que chez les Chevaux fossiles sud-américains. Il est d'ailleurs d'autant plus visible que la molaire est moins usée.

[1] Branco, *loc. cit.*, pl. IV, fig. 12.

[2] Boule (M.), *loc. cit.*, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 14.

[3] Forsyth Major, *loc. cit.*, pl. VII, fig. 22.

Variations des molaires inférieures (fig. 58). — Les variations dues à l'usure portent principalement sur la forme du golfe compris entre les denticules internes *i*, *i'* (métastylide et entoconide) et le denticule externe du second lobe *e* (hypoconide); ces variations intéressent aussi le développement d'un petit lobe postérieur (entostylide) que nous désignons sur les figures ci-jointes par *l*. Nous prendrons comme exemple une série d'avant-dernières molaires.

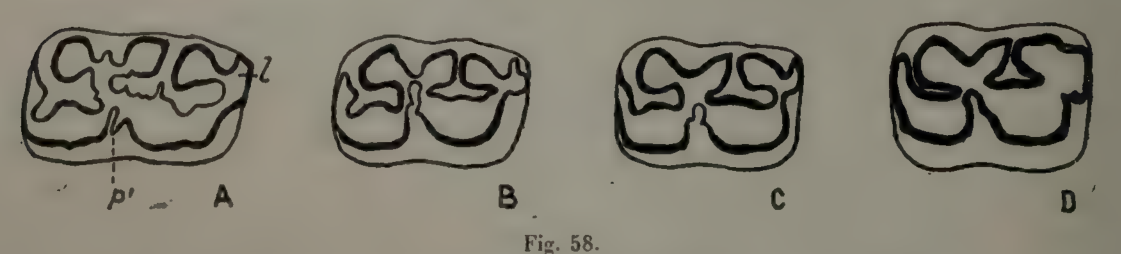


Fig. 58.
Quatre deuxièmes molaires inférieures gauches d'*Equus andium* à divers degrés d'usure.
Grandeur naturelle.

Quand la dent est peu usée, l'émail est très plissé, le golfe est grand, le pli *p'* est très marqué, le lobe *l* est peu visible (fig. 52, A); à un stade plus avancé, B, l'émail est peu plissé, le pli *p'* est petit, mais le

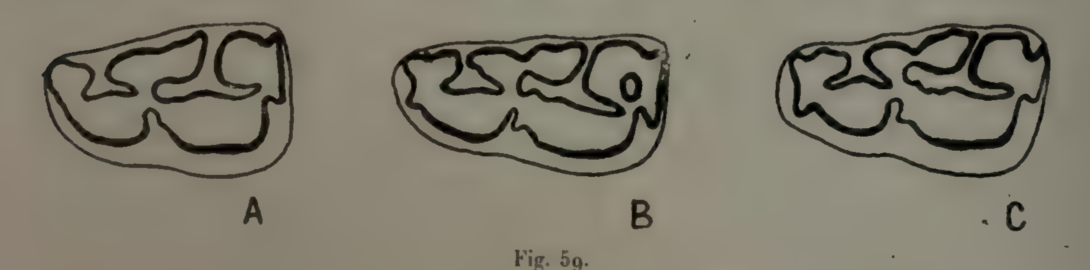


Fig. 59.
Trois deuxièmes prémolaires inférieures gauches d'*Equus andium*,
pour montrer les variations dans le dessin de l'émail.
Grandeur naturelle.

lobe *l* devient distinct. Aux stades plus avancés encore, on voit le golfe diminuer, le pli *p'* disparaître et *l* devenir de plus en plus net (fig. 52, C, D).

En même temps, la direction du pli de la muraille externe a complètement changé; sur les dents peu usées, il est dirigé vers l'arrière; peu à peu il se dirige vers l'avant.

Les variations individuelles sont assez faibles; elles portent sur les

plissements de l'émail, l'étendue de *i*, la forme plus ou moins rectiligne de la muraille externe et le développement du pli *p'*.

Variations de la deuxième prémolaire inférieure. — Les variations de la prémolaire antérieure de la mâchoire inférieure portent principalement sur la forme du premier lobe; on en voit ici trois exemples (fig. 59). Il arrive parfois qu'une colonnette d'émail apparaît dans le lobe postérieur de cette prémolaire; c'est une simple variation individuelle (fig. 59, B).

Variations de la dernière molaire inférieure. — Les dessins de la figure 60 montrent combien peut varier le dernier lobe de la troisième molaire

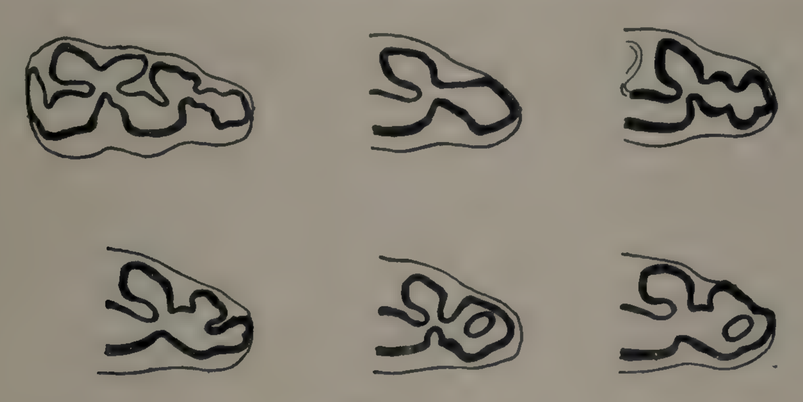


Fig. 60.
Variations de forme du dernier lobe de la 3e arrière-molaire gauche d'*Equus andium*.
Grandeur naturelle.

inférieure : il s'allonge, se bifurque, s'élargit, présente en son centre un pilier d'émail. Il n'y a là que des différences individuelles.

Incisives. — Les incisives des Chevaux de Tarija (pl. XIV, fig. 3 à 5) ne paraissent pas différer notablement de celles des autres Équidés. Les variations dues à l'âge, au sexe, à des particularités individuelles sont d'ailleurs assez considérables; il arrive souvent que les incisives médianes sont très réduites[1], mais, en général, toutes les incisives sont

[1] Sur l'échantillon figuré ici, la ligne d'usure des incisives au lieu d'être plane est fortement incurvée vers le bas, c'est une malformation; mais plusieurs mâchoires, dont l'usure est normale, ont les mêmes incisives médianes étroites.

larges et fortes, rappelant celles des Zèbres et des Chevaux proprement dits.

Dentition de lait. — Comme chez tous les Équidés les molaires supérieures de lait se distinguent des molaires définitives parce que la couronne, vue par la surface masticatrice, est moins carrée, plus allongée. L'émail est plus plissé que celui des dents définitives.

Sur les dentitions de lait du Cheval de Tarija, comme sur celles d'*E. andium* de l'Équateur, la forme arrondie de la colonnette I est particulièrement marquée, elle rappelle les dents de seconde dentition d'*Hippidium*.

La petite molaire antérieure est bien développée sur les dentitions de lait (pl. XI, fig. 2). Quand elles sont très usées, les dents suivantes présentent parfois un repli de la muraille interne du lobe antérieur

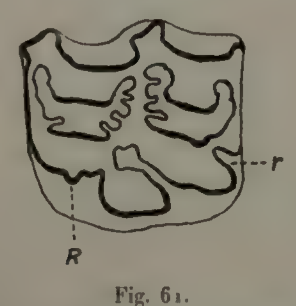


Fig. 61.
3e molaire de lait supérieure gauche d'*Equus andium*.
Grandeur naturelle.

(fig. 61, R) qui existe également sur certaines molaires de lait d'*E. Stenonis* et d'*E. andium* figurées, les unes par Forsyth Major, les autres par Branco.

Les variations des dents de lait supérieures portent : 1° sur le développement de ce pli, plus ou moins visible suivant l'usure de la dent; 2° sur le pli caballin, que l'usure au contraire atténue; 3° sur la forme de la colonnette qui, sur certaines dents, D^2 en particulier[1], est parfois presque circulaire; 4° sur le pli plus ou moins profond qui sépare le denticule interne du second lobe du reste de la dent (fig. 61, *r*), pli

[1] Nous comptons ici D^1, D^2, D^3, D^4, d'avant en arrière, et non D^4, D^3, D^2, D^1, M^1..., comme le font certains auteurs.

auquel M. Forsyth Major a attaché une certaine importance dans ses études sur l'*Equus Stenonis*[1].

Molaires inférieures de lait. — Les molaires inférieures de lait ressemblent par leur allongement à celles de tous les autres Chevaux (pl. XIII, fig. 3 et 4). Dépourvues de particularités très archaïques, elles ne présentent jamais, entre leurs deux lobes, la petite colonnette qu'on observe

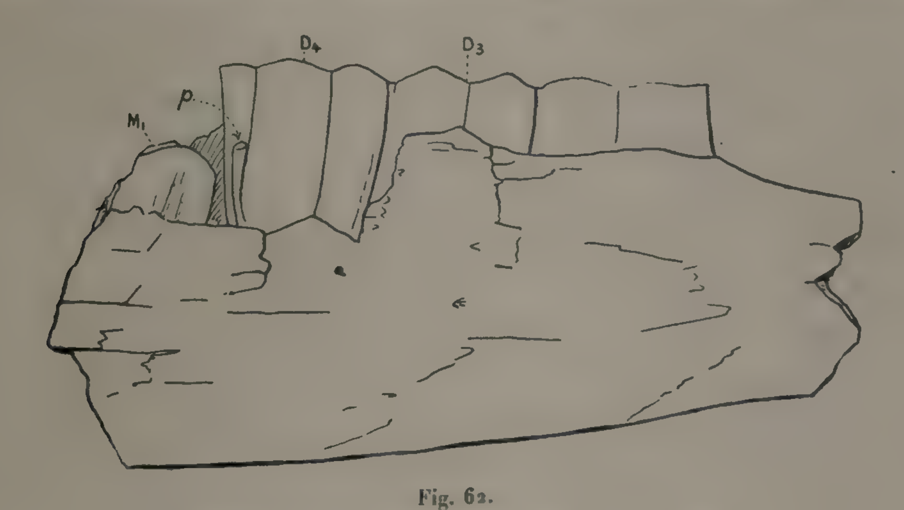


Fig. 62.
Mandibule de lait gauche d'*Equus andium*, vue de profil.
Grandeur naturelle.

D_2, D_3, D_4, molaires de lait; M_1, première molaire définitive; *p*, pilier d'émail de la dernière molaire de lait.

sur les dents de lait d'*Hipparion*. Mais on sait que, parmi les Chevaux, l'*Equus Stenonis* et les Chevaux zébrés[2] ont, en arrière du second lobe, un pilier ou colonnette. Ce pilier existait quelquefois à la base des molaires de lait du Cheval de Tarija (pl. XIII, fig. 5, *p* et fig. 62 du texte), mais, comme il était très bas, il n'apparaissait sur la surface masticatrice qu'après une usure très avancée. C'est probablement un caractère archaïque en voie de disparition, un indice de parenté entre les Chevaux sud-américains fossiles[3], les Chevaux sud-africains actuels et certains Chevaux du Pliocène d'Europe.

[1] Nous examinerons plus loin les rapports et les différences des dentitions de lait du Cheval de Tarija et d'*E. Stenonis*.

[2] Boule (M.), *loc. cit.* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3ᵉ série, t. XXVII, p. 532, fig. 3, 4, 5).

[3] Branco a observé le même pli sur les dents de lait inférieures d'*E. andium* (*loc. cit.*, pl. III, fig. 7).

La mandibule avec dentition de lait représentée ici (pl. XIII, fig. 3) possède, en avant de la première molaire fonctionnelle, une petite dent conique, dp_1, qui est la prémolaire antérieure de seconde dentition, caduque de bonne heure. Sur la même mandibule, les incisives sont en voie d'apparition; les deux paires médianes sont déjà en fonction, la troisième est sur le point d'apparaître. C'est la dentition d'un poulain de six mois environ[1].

Os des membres. — Notre collection ne comprend qu'un petit nombre d'os des membres; les métacarpiens et les métatarsiens seuls sont assez fréquents[2]. Il est d'ailleurs souvent difficile de distinguer les os longs des *Equus* de ceux des *Hippidium*. Dans cette même famille des Équidés, l'humérus et le fémur se déplacent toujours à peu près de la même manière par rapport à l'omoplate ou au bassin, à l'avant-bras ou à la jambe, puisque la station est la même. Ils varient peu; ce sont les segments distaux des membres qui se modifient le plus pour s'adapter à des conditions un peu différentes, à une marche plus ou moins rapide, sur un sol plus ou moins accidenté, plus ou moins solide ou plus ou moins mou[3].

Nous n'avons pas d'humérus. Le radius est court, plus petit par exemple que celui du Cheval de Przewalski actuel, sensiblement de la taille du radius du Dauw, plus long cependant que celui d'*E. andium* de l'Équateur[4]. Il se distingue du radius d'*Hippidium* par sa gracilité, quoiqu'il soit sensiblement plus trapu que celui des Chevaux actuels[5].

[1] Nous avons dit, à propos des Mastodontes, qu'on recueille à Tarija les ossements d'animaux de tous les âges; il en est de même pour les Chevaux.

[2] Les Chevaux proprement dits étaient certainement moins nombreux à Tarija que les *Hippidium*.

[3] Forsyth Major, à propos d'*E. Stenonis*, et Branco, à propos d'*E. andium*, ont montré que le fémur et l'humérus de ces espèces diffèrent moins de ceux d'*E. caballus* que ne diffèrent l'avant-bras, la jambe et les canons antérieurs ou postérieurs.

[4] Voir en appendice les tableaux de mesure IX, X.

[5] Branco attache une certaine importance à l'existence d'une protubérance assez saillante sur le bord interne du radius d'*E. andium;* cette protubérance est bien marquée sur la plupart des radius d'*Hippidium* ou d'*Equus* de Tarija, elle est située plus bas que chez *E. caballus*, mais ce caractère n'a pas grande valeur, car il varie selon les individus et, parfois même, il fait défaut aussi bien chez les *Hippidium* que chez les Chevaux.

Le cubitus est un peu plus soudé au radius que chez l'*Hippidium;* sa partie proximale est plus courte.

La longueur du canon antérieur est à peu près celle du Dauw; cette dimension varie d'ailleurs, suivant les individus, de 0 m. 185 à 0 m. 205; elle est le plus souvent voisine de 0 m. 195. Le 3e métacarpien d'*Equus andium* de l'Équateur est plus petit et un peu plus large que celui de l'*E. andium* var. *insulatus* de Tarija. Ce 3e métacarpien, comparé à celui d'*E. caballus*, est caractérisé par :

1° Des proportions moins grêles;

2° Une largeur plus grande en haut qu'en bas (dans *E. caballus* ces dimensions sont égales, ou même la largeur de la partie distale est supérieure à celle de la partie proximale), ce qui tient à un plus grand développement du carpe[1];

3° A l'articulation proximale, un moindre développement de la facette du trapézoïde[2], une plus grande largeur des facettes de l'unciforme (voir fig. 48, p. 97);

4° A l'articulation distale, une quille médiane un peu moins saillante[3].

Les métacarpiens latéraux étaient beaucoup moins développés que chez l'*Hippidium* et ne se soudaient que très tardivement au métacarpien médian. Le contour de l'articulation proximale de ce métacarpien médian est un peu différent de celui d'*Equus caballus* et semble indiquer un développement un peu plus considérable du deuxième métacarpien chez le Cheval de Tarija.

Nous n'avons pas de fémurs assez bien conservés pour nous permettre d'établir leurs particularités.

[1] Il en est de même chez l'*E. andium* de l'Équateur et chez le Dauw actuel.

[2] Kowalevski considérait cette facette comme caractéristique du genre *Equus;* mais Forsyth Major a montré qu'il ne faut pas en exagérer l'importance. Elle n'existe pas chez les *Hipparion;* elle est à peu près nulle chez *E. andium* de l'Équateur et chez le Cheval de Tarija; elle est très nette chez le Cheval d'Europe et l'Âne; elle est variable mais généralement peu développée chez *E. Stenonis*.

[3] Le développement de cette quille médiane, plus ou moins saillante, est une conséquence nette de la solipédisation; elle est très faible sur les canons d'*Anchitherium*, plus forte sur les canons d'*Hipparion* et plus saillante chez les *Equus caballus*, actuels ou quaternaires, que chez les Chevaux fossiles de l'Amérique du Sud.

On peut attribuer au Cheval les tibias d'Équidés les plus grêles, en admettant que les plus massifs ont appartenu à des *Hippidium*.

Suivant Branco, l'*Equus andium* de l'Équateur serait le plus trapu et le plus massif des Chevaux. Le Cheval de Tarija, que nous considérons comme une variété de la même espèce, est un peu plus grêle et de taille supérieure; cela résulte nettement des mesures des canons postérieurs (tableaux XVI, XVII, XVIII de l'appendice). Les mêmes mesures montrent d'ailleurs que le troisième métatarsien est plus trapu, plus épais chez le Cheval de Tarija que chez tous les Chevaux actuels, et que sa taille absolue, un peu supérieure à celle d'un Âne moyen, est comparable à celle du Dauw[1].

Une caractéristique assez frappante des métatarsiens médians de Tarija (pl. XVII, fig. 6) est leur développement en largeur[2]. L'étude détaillée de leurs extrémités donne peu de résultats satisfaisants, les variations individuelles étant très difficiles à distinguer des caractères spécifiques.

Les facettes articulaires de l'extrémité supérieure ou proximale montrent (fig. 63) : 1° que le bord antérieur est ici un peu plus régulièrement courbé en arc de cercle que chez le Cheval proprement dit; 2° que la facette postérieure du troisième cunéiforme a ici une forme plus rectangulaire, qu'elle est plus généralement séparée de la facette antérieure que chez l'*E. caballus;* 3° que la facette pour le deuxième cunéiforme, manquant souvent sur le Cheval actuel (dont les métatarsiens latéraux sont en voie de réduction), est ici presque toujours bien nette, de même que la facette pour le cuboïde. Ces petits caractères des facettes sont d'ailleurs variables.

Si l'on compare les extrémités inférieures des métatarsiens médians de l'*Equus andium* et de l'*Equus caballus*, on remarque : 1° que, chez le fossile de Tarija, cette extrémité paraît un peu plus incurvée vers l'arrière[3];

[1] L'*Equus andium insulatus* de Tarija était plus petit que le Cheval de Solutré (dont les canons postérieurs ont de 258 à 278 mm.), plus petit que *E. Stenonis* (229 à 281), plus petit que le Couagga (233), plus petit même que l'*Hipparion mediterraneum*.

[2] Il ne faudrait pas considérer, parmi les Équidés, une forme trapue comme plus primitive qu'une forme grêle. Il s'agit d'adaptations à des genres de vie différents. La forme massive répond quelquefois à une sorte de «cul de sac d'évolution», par exemple l'*Hipparion crassum*, les *Hippidium*.

[3] L'Hémione présente la même flexion.

2° que les dépressions synoviales situées au-dessus de la poulie articulaire, tant en avant qu'en arrière, sont plus accentuées; 3° que la carène médiane postérieure est un peu plus saillante que chez le Cheval domestique;

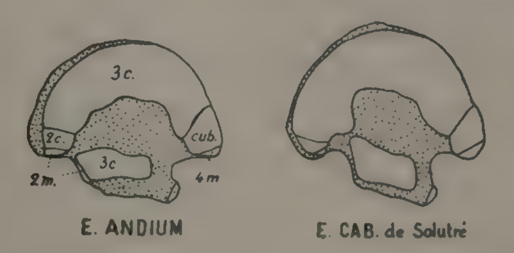


Fig. 63.

Facettes articulaires des troisièmes métatarsiens droits de l'*Equus andium* et de l'*Equus caballus* du Pléistocène de Solutré. — 1/2 de la grandeur vraie.

cub., facette pour le cuboïde; *2 c.*, facette pour le 2ᵉ cunéiforme; *3 c.*, facettes pour le 3ᵉ cunéiforme; *2 m.*, facettes pour le 2ᵉ métatarsien; *4 m.*, facettes pour le 4ᵉ métatarsien.

particularités qui s'observent aussi sur les métatarsiens d'*E. andium* de l'Équateur. Mais ce ne sont là que des nuances difficiles à traduire par des dessins.

Les métatarsiens latéraux ne sont habituellement pas soudés au métatarsien principal chez le Cheval de Tarija, ce qui le distingue des *Hippidium* avec lesquels on le trouve. Les petites facettes verticales, situées à droite et à gauche du canon pour l'articulation des métatarsiens latéraux, sont toujours développées et bien visibles, en regardant le canon par la face postérieure. Elles sont plus nettes ici que chez les Chevaux quaternaires d'Europe ou chez les Chevaux actuels; la réduction des métatarsiens, surtout du second, était probablement un peu moins avancée chez le Cheval de Tarija.

Les métacarpiens et les métatarsiens du Cheval de Tarija varient peu de dimensions; c'est le meilleur argument pour prouver que, malgré les variations des dents, il ne s'agit que d'une espèce.

La fossilisation est d'ailleurs assez variable; la circulation d'eaux plus ou moins minéralisées a plus ou moins pétrifié les ossements; les uns sont lourds, brun foncé, les autres plus légers, de teinte jaune clair. Deux métacarpiens de mêmes dimensions pèsent, par exemple, l'un 440 grammes, l'autre 225 grammes.

EQUUS SP.

Dans tout ce qui précède, nous avons admis qu'il n'y a, dans le gisement de Tarija, qu'une espèce du genre *Equus*, pouvant être considérée comme une variété d'*Equus andium*, un peu plus grande et un peu plus grêle que le type de cette espèce, laquelle vivait en Équateur. Les dents de certains individus de cet *Equus andium insulatus* de Tarija ont une tendance à ressembler à celles d'*Equus curvidens* Owen, mais on trouve des formes intermédiaires et ces différences peuvent être considérées comme des variations individuelles.

Il n'en est pas de même de quelques dents et de quelques ossements rapportés également par la mission de Créqui-Montfort, mais qui ont un aspect beaucoup moins fossile, une densité moindre, une couleur plus claire et qui proviennent évidemment d'assises plus superficielles. Ces dents et ces ossements ont appartenu à une autre espèce.

Les molaires supérieures ont un fût plus droit; la colonnette interne du premier lobe a les extrémités plus arrondies, le denticule interne postérieur a une tendance à s'isoler. Mais ce n'est pas un Cheval du type européen, la colonnette est gibbeuse et asymétrique. Les os des membres sont plus longs et plus grêles que ceux de l'*E. andium*, plus trapus pourtant que ceux de l'*E. caballus*. Il est possible que ce Cheval soit l'*Equus rectidens* H. Gervais et Ameghino; nous n'avons pas les éléments de comparaison suffisants pour l'affirmer.

En raison de sa fossilisation peu avancée et du peu de documents dont nous disposons, nous n'insisterons pas sur la description de cet animal et, dans tout ce qui va suivre, quand nous parlerons du « Cheval de Tarija », c'est l'*Equus andium insulatus*, provenant des assises à *Mastodon andium*, à *Hippidium*, etc., que nous aurons en vue.

COMPARAISONS

Comparaisons avec les autres Chevaux fossiles sud-américains. — On a décrit un assez grand nombre d'espèces de Chevaux fossiles de l'Amé-

rique du Sud, mais la plupart de ces descriptions ont été faites d'après des dents isolées, ou bien elles sont accompagnées de figures si peu précises que la plus grande indécision règne à ce sujet[1].

Il faut tout d'abord renoncer à utiliser certains noms fondés sur l'examen d'une seule molaire, tels que celui d'*E. americanus* P. Gervais[2], ou sur une phrase vague comme celle employée pour l'*E. macrognathus* Weddel[3], ou sur des descriptions qui s'appliquent à des animaux d'autres genres, comme *E. Devillei* P. Gervais[4].

Ces termes ont d'ailleurs été peu employés par les auteurs des trente dernières années, mais il n'en est pas de même de celui d'*E. curvidens* Owen, à peu près aussi mal défini d'après une seule molaire, et qui a été depuis appliqué un peu légèrement à beaucoup de Chevaux de l'Amérique du Sud[5]. Burmeister a nommé *E. argentinus* un Cheval dont la colonnette des molaires supérieures est assez arrondie[6]; c'est peut-être une bonne espèce, mais elle est encore très mal connue.

Le nom d'*Equus andium*, employé la première fois par Wagner[7] en 1860, aurait eu un sens peu précis, si Branco n'avait consacré à

[1] Une étude complète de ces formes exigerait des fouilles nouvelles, des découvertes de squelettes complets. Nous n'insisterons pas ici, car un travail d'ensemble a été entrepris sur ce sujet par M. Wiren d'Upsal.

[2] GERVAIS (P.), *in* GAY, Hist. nat. du Chili, Zoologie, 1847, t. I, p. 146, pl. VIII, fig. 7. Le nom d'*E. americanus* a été d'ailleurs employé par Leidy pour un Cheval des États-Unis.

[3] WEDDEL, Voy. dans le S. de la Bolivie, p. 204 : «Cheval de grande taille, à long diastème.»

[4] GERVAIS (P.), Mamm. foss. de l'Amérique mérid., 1855, pl. VII. C'est une mandibule inférieure d'*Onohippidium*. Les molaires supérieures de Cheval ont été par contre, dans le même ouvrage, confondues avec *Hippidium neogæum* Lund.

[5] OWEN, Zool. Voyage of H. M. S. Beagle, édit. by Darwin, 1838, p. 108, pl. XXXII, fig. 13-14. — ID., Cat. Foss. organ. remains in the Collect. of the College of Surgeons, 1844, t. I, p. 135.

Burmeister a figuré sous ce nom et d'une façon fort imparfaite, des dentitions complètes : Caballos fósiles de la Pampa argentina, Suplemento (Fossile Pferde.., Nachtrag), 1889, p. 15-25, pl. IX. Ces pièces viennent de Tarija et présentent toutes les particularités de l'*E. andium*, race *insulatus*. Elles diffèrent de l'*E. curvidens* Owen par la forme plus élargie et plus asymétrique de la colonnette.

Pour la bibliographie d'*E. curvidens*, voir AMEGHINO, Mam. fós. Rep. Argent., 1889, p. 504. On comprendra la façon dont certains auteurs ont interprété le nom d'*E. curvidens* quand on saura qu'une figure publiée par Burmeister en 1875 (Cab. fós., pl. III, fig. 3) est faite en accolant la figure type d'Owen à celle d'une molaire du Brésil publiée par Lund sous le nom d'*E. aff. caballo* en 1845.

[6] BURMEISTER, Caballos fósiles..., 1875, pl. IV, fig. 1, 2 et 6. Ameghino attribue la figure 6 à une autre espèce, *E. rectidens*.

[7] WAGNER (A.), Fóssile Saügethierknochen am Chimborasso (*Sitzungsb. der Kgl. Bayer. Ak d. Wiss.*, 1860, p. 330 et suiv.).

la description de cette espèce un mémoire comparatif[1]. Ce nom est d'ailleurs synonyme probablement d'*E. Quitensis* Wolf[2].

E. Lundi Boas[3], du Brésil, appartient au même groupe. Ses molaires ressemblent beaucoup à celles d'*E. andium* par la forme gibbeuse de la colonnette des molaires supérieures, l'existence d'un petit pli spécial à la muraille externe des molaires inférieures, mais, d'après les os des membres, c'est un animal plus grand, plus fort, à sabot plus large que l'*E. andium* de l'Équateur; il est même plus robuste que l'*E. andium gracilis* de Tarija.

E. Haasei Reche[4], des Pampas, forme du groupe de l'*E. andium*, n'est peut-être qu'une race de cette espèce, à en juger d'après la forme de ses molaires, si l'on tient compte de la variabilité individuelle, et d'après la présence d'une fosse préorbitaire; il diffère surtout d'*E. andium* par la forme de son profil.

Tous ces Chevaux : *E. curvidens*, *E. argentinus*, *E. andium*, *E. Lundi*, *E. Haasei*, ont des molaires supérieures à fût très incurvé, plus courbe que chez *E. caballus*. H. Gervais et Ameghino ont distingué, parmi les Chevaux fossiles de l'Amérique du Sud, une autre espèce dont les molaires auraient le fût droit et ils l'ont nommée : *Equus rectidens*[5]. Peu après Ameghino résuma, dans un tableau dichotomique, les caractères des espèces de Chevaux qu'il croyait pouvoir distinguer parmi les fossiles de l'Argentine[6] :

I. Molaires supérieures arquées; molaires inférieures avec un petit repli saillant[7] de la muraille externe en avant du tubercule postérieur.

a. Colonnette interne des molaires supérieures plus

[1] BRANCO (W.), *Palæont. Abhandl.*, t. I, 1882-1883, p. 58 et suiv.

[2] WOLF, *Neues Jahrb. für Mineralogie*, 1875, p. 155.

[3] BOAS, Om en fossil Zebra-Form fra Brasiliens Campos (*Mém. Ac. Roy. Copenhague*, 6e série, vol. n° 5, 1881, p. 307 et suiv.).

[4] RECHE, *Beit. zur Pal. und Geol. Oest. Ung.*, t. XVIII, 1905.

[5] GERVAIS (H.) et AMEGHINO, Mamm. foss. de la Rép. Argent., Paris, 1880, p. 93. Pour les figures, voir AMEGHINO, Mam. fós. Rep. Argent., pl. XXVII, fig. 8, et *Ann. Mus. Buenos-Aires*, t. III, 1904, p. 138, fig. 167. — Ameghino a figuré comme molaires inférieures d'*E. rectidens* (Mam. fós. Rep. Argent., pl. XXXVIII, fig. 5) les molaires inférieures que Burmeister avait attribuées en 1875 à *E. argentinus* (Caballos fósiles, pl. IV, fig. 6).

[6] Mam. fós. Rep. Argentina, 1889.

[7] C'est ce pli que nous avons nommé *p'* dans la description du Cheval de Tarija; nous avons

grande, aplatie à ses deux extrémités antérieure et postérieure.......................... *E. curvidens* Owen.

b. Colonnette interne des molaires supérieures plus petite, plus elliptique et arrondie à ses extrémités................................ *E. argentinus* Burm.

II. Molaires supérieures droites ou presque droites; petit pli saillant de la muraille externe du second lobe très faible ou nul................................ *E. rectidens* H. Gerv. et Amegh.

Le Cheval de Tarija appartient incontestablement au premier groupe; il n'y a pas lieu de le comparer à *E. rectidens*.

Il diffère également d'*E. argentinus* par la colonnette de ses molaires supérieures, qui n'est jamais aussi arrondie.

Ses ressemblances avec *Equus andium* Wagner, tel que l'a fait connaître Branco, portent : 1° sur la forme et les détails des molaires supérieures de l'adulte et du jeune; 2° sur la brièveté et la largeur des métacarpiens et métatarsiens. Les différences consistent surtout en ce que : 1° le Cheval de Tarija est un peu plus grand et un peu plus grêle; 2° ses molaires ont une colonnette un peu plus large; 3° le plissement de la muraille interne de la première prémolaire inférieure de lait est un peu plus compliqué. Cela est en somme peu important et il n'y a pas de différence essentielle, comme on pourra s'en assurer en comparant les figures de ce mémoire avec celles du mémoire de Branco.

Il y a, entre cet *Equus andium* de Bolivie et celui qui vivait à une altitude plus élevée dans l'Équateur, une différence de taille analogue à celle qui existe entre les Chevaux actuels de la plaine et ceux qui vivent sur les hauts plateaux de la Bolivie. MM. Neveu-Lemaire et G. Grandidier[1] ont

remarqué que sa présence n'est pas caractéristique et que l'usure de la dent le rend de moins en moins visible. Ameghino a introduit en outre, dans la nomenclature, un certain nombre de noms, tels que *E. Munizi*, *E. gracilis*, d'après l'examen d'une ou deux dents (Observaciones criticas sobre los Caballos fósiles de la Rep. Argent. [*Revista Argent.*, t. I, 1891, p. 4 et 65]; — Recherches de Morphol. phylogén. sur les molaires des Ongulés [*An. Mus. Buenos Aires*, 3e série, t. III, 1904]). On ne peut, pour le moment et jusqu'à ce qu'on connaisse des pièces plus complètes, tenir compte de ces noms.

[1] Neveu-Lemaire et Grandidier (G.), Notes sur les Mammifères des Hauts Plateaux de l'Amérique du Sud (*Mission scientifique G. de Créqui-*

écrit en effet : « Le Cheval importé sur les Hauts-Plateaux s'accommode mal de l'air raréfié et les animaux de race ne tardent pas à dépérir... Seule une race de petits Chevaux, particulière à l'altiplanicie, peut se reproduire et vivre assez bien dans cette région. On donne à ces chevaux dans le pays le nom de « *sunichos* ».

Nous avons dit qu'*Equus Lundi* et *E. Haasei* nous paraissent appartenir au même groupe qu'*E. andium* et nous avons brièvement indiqué, autant qu'on peut le faire d'après les ossements actuellement connus, les caractères qui les en rapprochent ou les en distinguent.

Equus curvidens a des molaires supérieures avec un fût plus courbé, avec une colonnette moins asymétrique, plus développée vers l'avant et en même temps moins large dans le sens transversal que le Cheval de Tarija. Nous avons vu pourtant que certaines molaires de Tarija ressemblent beaucoup à celles de l'*E. curvidens* et qu'on trouve des formes intermédiaires quant à la disposition des plis d'émail. Il serait préférable de réserver l'épithète de *curvidens* aux Chevaux fossiles provenant de la région des Pampas où a été découverte la dent qui a servi de type à Owen et d'attendre qu'on en connaisse le squelette[1].

Il ne semble pas qu'aucun des Chevaux actuels de l'Amérique du Sud ait eu pour ancêtre l'une ou l'autre de ces formes fossiles. Les dessins de molaires d'*Equus caballus* données par Ameghino dans ses diverses publications, et qui ont été faites d'après des dents d'animaux domestiques ou demi-sauvages de l'Argentine, présentent toujours les caractères de l'*E. caballus* d'Europe (notamment pour la forme de la colonnette) et ne rappellent ni l'*E. andium* ni l'*E. curvidens*.

Comparaison avec les Chevaux fossiles nord-américains. — Si les Chevaux sont, comme on peut le penser dans l'état actuel de la science, originaires de l'Amérique du Nord, d'où ils ont passé dans l'Amérique du

Montfort et E. Sénéchal de la Grange, 1911, p. 111).

[1] Il y a, dans la collection du Muséum, des os des membres de Cheval du Pampéen des environs de la Plata, rapportés par M. Bonnement et qui montrent l'existence, dans cette région, d'un Cheval de grande taille, assez élancé, plus voisin de l'*E. caballus* que de l'*E. andium*; ce sont peut-être les membres de l'*E. curvidens*. Malheureusement ces ossements ne sont pas accompagnés de dents.

Sud, on doit trouver, parmi les nombreuses espèces de Chevaux fossiles des États-Unis et du Mexique, des formes étroitement apparentées aux Chevaux sud-américains. C'est ce qui a lieu en effet.

Du Pliocène, Cope a décrit diverses espèces d'Équidés, qu'il avait rangées dans le genre *Equus* (*E. simplicidens, E. Cumminsii, E. minutus*) mais qu'on rattache aujourd'hui aux genres *Protohippus* ou *Pliohippus*. Ce sont, en tous cas, des formes très voisines des *Equus Stenonis* de l'Ancien Monde, à émail simple, à petite colonnette.

Dans les terrains quaternaires, les restes de Chevaux sont très abondants. On a établi de nombreuses espèces, la plupart du temps sur des débris isolés et très incomplets. En réalité, jusqu'à présent, on ne connaît vraiment bien qu'une espèce du Texas, l'*Equus Scotti*, décrit par Gidley sur un important matériel d'étude et un Cheval de Californie auquel M. Merriam[1] a conservé le nom d'*Equus occidentalis*, appliqué d'abord par Leidy à quelques restes trouvés jadis dans les graviers aurifères de Californie.

L'*Equus occidentalis*, dont on recueille de nombreux ossements, et notamment des crânes complets, dans le curieux et riche gisement de Rancho la Brea, diffère de l'*Equus caballus* : par son crâne relativement plus volumineux, à la face plus large, au front plus convexe, au nez plus court et aussi plus large; par une mandibule beaucoup plus lourde; par un dessin plus simple de l'émail des molaires.

L'*Equus Scotti* diffère également de l'*E. caballus* par la grosseur de la tête, par ses molaires plus grandes, par son cou plus court, son corps plus allongé, ses membres plus courts et plus légers.

Gidley[2] a fait une revision des Chevaux quaternaires de l'Amérique du Nord et essayé de débrouiller leur synonymie. En se basant sur le mémoire du paléontologiste américain, l'un de nous a fait remarquer, dans son cours du Muséum, que l'on peut retrouver ici la division en trois groupes reconnue sur les Chevaux pléistocènes de l'Eurasie :

(1) Merriam (John C.), Preliminary Report on the Horses of Rancho la Brea (*University of California publications*, vol. 7, n° 21, p. 397-418, avec 14 figures).

(2) Gidley, Tooth characters and revision of the North American species of *Equus* (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 1901, p. 91-141).

1° Des formes de grande taille, mais à petite colonnette, à émail très plissé (*Equus pectinatus, E. giganteus, E. crenidens...*);

2° Des formes *caballines*, à colonnette large, bifide, à pli caballin, à émail plus ou moins plissé; les espèces créées sont nombreuses, elles diffèrent les unes des autres surtout par leur taille : *E. complicatus* Leidy (à émail très plissé), *E. Scotti* Gidley, *E. fraternus* (variété de *complicatus*, mais plus petit), *E. pacificus, E. conversidens*[1];

3° Des formes rappelant nos Asiniens, à colonnette large, mais pas bifide, sans pli caballin : *E. excelsus, E. semiplicatus, E. tau.*

Le Cheval de Tarija doit rentrer, à notre avis, dans le premier groupe, qui paraît être plus primitif que le deuxième. Sa morphologie dentaire semble être au même stade d'évolution que chez l'*Equus pectinatus* des *Megalonyx beds* du Kentucky, bien que celui-ci ait un émail beaucoup plus plissé que l'*E. andium* et que sa taille soit plus grande. *E. occidentalis* Leidy est également à peu près du même type, mais le fût des molaires est droit, de sorte que cette forme de l'Amérique du Nord correspond plutôt à l'*Equus rectidens* de la République Argentine.

Owen a décrit, sous le nom d'*E. conversidens*, des dents du Mexique rappelant par leur courbure l'*E. curvidens* du Sud.

Il y a donc beaucoup de ressemblance entre les *Equus* des deux Amériques, mais aucune des espèces de l'Amérique du Nord n'est identique à une espèce de la Pampa ou de la Cordillère. Il est intéressant de constater qu'elles sont, de part et d'autre, à un même stade d'évolution.

Comparaison avec les Chevaux fossiles européens. — L'analogie se poursuit, comme on vient de le voir, avec les formes contemporaines de l'Eurasie. Le Cheval de Tarija se rapproche, par ses caractères primitifs, de certains Chevaux du Pliocène supérieur et du Quaternaire tout à fait inférieur d'Europe.

En comparant les figures de ce mémoire et celles de l'ouvrage de Branco[2] sur le Cheval de l'Équateur avec celles de l'important travail

[1] D'après Hay et d'après Cockerel, on trouve un véritable *Equus caballus* dans le Pléistocène de la Californie, du Canada et de l'Alaska.

[2] BRANCO, *loc. cit.*

de Forsyth Major[1] sur l'*Equus Stenonis*, on constatera que, par leur morphologie, les molaires supérieures et inférieures sont à peu près au même stade d'évolution.

Des molaires du Quaternaire très ancien de France, notamment de Solilhac (Haute-Loire), souvent désignées dans les collections sous le nom d'*Equus robustus*, ressemblent aussi beaucoup à celles des Chevaux sud-américains[2]. Mais de très belles pièces du Velay, données au Muséum par les héritiers de Vinay, nous ont appris que l'*E. robustus* est un Cheval de grande taille, dont les membres ne rappelaient pas ceux des petits Chevaux massifs et souvent si trapus de la Bolivie ou des Andes.

Parmi les nombreuses formes réunies sous le vocable d'*E. Stenonis*, nous n'en connaissons pas d'aussi petite et surtout d'aussi massive que le Cheval de Tarija. Les ressemblances entre les Chevaux de l'Amérique du Nord, de l'Amérique du Sud et d'Europe, à la fin du Pliocène ou au début du Pléistocène, paraissent donc être surtout des ressemblances de dentition. Celles-ci sont des indices d'une parenté ancienne et d'une origine commune qui ne font plus de doute pour personne, qui indiquent aussi une adaptation à un même régime. Les différences, par contre, témoignent d'une période d'isolement, d'une durée assez considérable dans chacun des trois continents. Le groupe de notre *Equus caballus* est issu de formes américaines (*E. complicatus*, *E. fraternus*), différentes de celles qui ont produit les Chevaux de l'Amérique du Sud. Nous avons suffisamment insisté, dans l'étude détaillée du Cheval de Tarija, sur les caractères qui le distinguent de l'*E. caballus*.

Il semble que soient issus des Chevaux primitifs nord-américains, d'une part, les Chevaux de l'Amérique du Sud, les *E. Stenonis* à affinités de Zèbres et les Zèbres eux-mêmes, d'autre part, le groupe de l'*E. caballus*, qui serait arrivé en Europe par l'Asie et, d'autre part encore, les Asiniens.

Comparaison avec les Chevaux africains. — Nous avons, à plusieurs reprises, indiqué que, par les proportions générales de son corps, le Cheval de Tarija devait rappeler le Dauw, tout en ayant une allure un

[1] Forsyth Major, *loc. cit.*

[2] Boule (M.), Observations sur quelques Équidés fossiles (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXVII, p. 538, fig. 18).

peu plus lourde. Les dents ne sont, à coup sûr, pas identiques, mais c'est néanmoins de la dentition du Dauw, parmi les Équidés actuels, que se rapproche le plus la dentition de l'*E. andium* : 1° par la colonnette élargie et par la forme de la muraille externe des molaires supérieures; 2° par le contour de la dernière molaire supérieure; 3° par l'élargissement de la boucle et la forme arrondie de la muraille externe des molaires inférieures[1]. Mais elle en diffère par un aplatissement plus marqué des molaires inférieures, l'absence du petit pli de la muraille externe caractéristique d'*E. andium*, une forme moins asymétrique de la colonnette, une séparation plus nette du denticule postéro-interne.

Le Couagga a une colonnette très aplatie, d'après les figures données par Owen. Le Zèbre, qui ressemble un peu au Cheval de Tarija par ses molaires inférieures, en diffère, semble-t-il, plus que le Dauw par ses molaires supérieures. Les détails des dents d'*E. andium*, plis annexes de la muraille externe des molaires inférieures ou forme gibbeuse de la colonnette, ne s'observent d'ailleurs pas plus chez le Zèbre que chez le Dauw[2].

Il ne paraît donc pas y avoir une parenté proche et directe entre les Chevaux sud-américains et les Chevaux zébrés actuels, mais peut-être une parenté lointaine et, à coup sûr, une adaptation au même genre de vie, au même régime dans une région tropicale et au même habitat dans un pays accidenté[3].

Les chevaux fossiles de l'Afrique du Nord se rapportent plutôt aux types des *Equus Stenonis*, des Chevaux zébrés et des Asiniens qu'au type de l'*E. caballus*[4].

On trouve, dans les alluvions anciennes des rivières de l'Afrique du Sud, des ossements d'un Cheval que Broom[5] a nommé *Equus capensis*.

[1] Le Cheval du lac Karar (Algérie) diffère moins d'*E. andium* que le Dauw, car sa colonnette est plus asymétrique et son denticule postéro-interne est moins isolé. (M. Boule, Station paléolithique du lac Karar, *L'Anthropologie*, t. XI.)

[2] Les dentitions du Couagga, du Zèbre et du Dauw ont été figurées par Owen, *Phil. Transact.*, t. 159 (1869), pl. LIX et LX. Au sujet de celles du Dauw et du Zèbre, voir Lesbre, Sur les mâchoires et les dents des Solipèdes (*Bull. Soc. d'Anthr. de Lyon*, t. XI, 1892).

[3] Cette analogie avait frappé Boas quand il avait décrit (*loc. cit.*) *Equus Lundi* du Brésil qui, nous l'avons dit précédemment, appartient au même groupe que *E. Andium*.

[4] M. Boule, *loc. cit.*

[5] Broom (R.), Note on *Equus capensis* (*Bull. of the Amer. Museum of Nat. history*, vol. XXXII, 1913).

Cette nouvelle espèce différerait notablement de l'*E. caballus*. Elle était plus petite, mais plus épaisse, plus trapue. Elle avait une tête plus massive, des canines plus grandes. Ses molaires sont remarquables par la simplicité des dessins de l'émail, par l'absence de pli caballin, ce qui les rapproche du type asinien et des Chevaux zébrés.

Comparaison des Hippididés et des Chevaux de Tarija. — Les Équidés du genre *Equus*, différenciés au Pliocène moyen, sinon même au Pliocène inférieur, dans l'Amérique du Nord et dans l'Eurasie, ont passé dans l'Amérique du Sud à peu près en même temps sans doute que les Hippididés et trois ou quatre espèces, appartenant à ces deux familles, ont vécu ensemble en grandes troupes aux environs de Tarija.

Les vrais Chevaux étaient les plus nombreux, si l'on en juge d'après la quantité de leurs restes dans la Collection de Créqui-Montfort; ils appartenaient tous à une seule espèce de petite taille, de la hauteur d'un Zèbre environ, à grosse tête, à membres courts et plus massifs que ceux de toutes les races de Chevaux actuels.

Les *Hippidium* étaient de grandeur très variable et, d'après leur taille surtout, on peut en distinguer deux espèces : *Hippidium principale*, dont la hauteur dépassait celle des chevaux de cavalerie légère et atteignait parfois 1 m. 60 ou 1 m. 70 au garrot, et *Hippidium neogæum*, dont la taille était moindre et probablement voisine de 1 m. 40 au garrot. Ils étaient donc plus massifs et moins agiles encore que les Chevaux avec lesquels ils vivaient, en moins grand nombre, semble-t-il, la plus grande espèce étant moins fréquente que la petite.

L'aspect de l'*Onohippidium Devillei*, dont la hauteur au garrot ne dépassait probablement guère 0 m. 90, c'est-à-dire la taille d'un poney, différait plus encore de celui des Chevaux actuels. La forme du chanfrein et des nasaux n'était certainement pas celle que nous sommes accoutumés à voir chez les Chevaux et les Zèbres, sans qu'il soit pourtant possible de la préciser dans l'état actuel de nos connaissances. Les membres étaient plus trapus encore; les premières phalanges, plus courtes et plus larges que celles des *Hippidium*, donnaient à l'*Onohippidium* une allure lente et plus gracieuse; il est probable qu'il ne galopait pas ou qu'il galopait très mal. C'est une des particularités les plus

intéressantes de la faune de Tarija que cette coexistence, dans la même région, à la même époque, de trois genres arrivés, par des voies différentes, au stade solipède à partir d'un ancêtre commun tridactyle, ayant des crânes assez dissemblables, des dentitions distinctes par suite de régimes alimentaires différents, mais présentant, si on les compare aux Chevaux actuels adaptés à une course rapide et à une alimentation de Graminées, un bon nombre de caractères communs dus à une adaptation aux mêmes conditions de milieu, à un phénomène ultérieur de convergence. Nous avons insisté, en effet, dans les descriptions précédentes des ossements d'*Equus*, d'*Hippidium* ou d'*Onohippidium* sur la forme massive du squelette de ces animaux, sur les fortes dimensions de leur tête, la brièveté de leurs membres, la forme courte et large de leurs canons, la ressemblance, assez lointaine d'ailleurs, de leur dentition avec celle des Zèbres et Dauws parmi les Équidés actuels.

Les uns et les autres ont conservé sans doute certains caractères de leurs ancêtres communs, tels que la largeur des molaires inférieures, la forme arrondie des tubercules internes à toutes les molaires, la simplicité du plissement de l'émail, la persistance de la prémolaire supérieure, la longueur relativement considérable des doigts latéraux. Mais ils ont surtout acquis, dans leur adaptation au même milieu, à la locomotion sur un même sol, des caractères analogues dont les plus frappants sont la robustesse des membres, le raccourcissement et l'élargissement des canons, la brièveté des phalanges; et, dans leur adaptation au même régime, certaines similitudes dans les proportions du crâne et de la mandibule.

Il est donc intéressant de comparer les diverses parties du squelette des trois genres de Solipèdes dont les restes ont été recueillis à Tarija en grand nombre. Les tableaux de mensurations ci-après (p. 155) sont destinés à faciliter cette comparaison.

La tête paraissait volumineuse chez le Cheval de Tarija, comme chez les *Hippidium;* elle rappelait ainsi celle des Asiniens ou des Zèbres plus que celle des Chevaux actuels. La partie encéphalique de cette tête était aussi développée par rapport à la partie faciale chez l'*Hippidium* que chez les Chevaux domestiques actuels, qui sont à ce point de vue moins évolués que les Zèbres ou les Dauws (Voir tableau II). Les os nasaux longs

et grêles des Hippididés témoignent d'une évolution avancée, car, en général, les Mammifères primitifs ont des conduits nasaux très fermés sur les côtés.

Les fosses préorbitaires, si profondes, de l'*Onohippidium* paraissent au contraire être en quelque sorte l'exagération d'un caractère primitif, puisque les Équidés miocènes (*Protohippus* et *Hipparion*) présentent, mais à un degré moindre, cette particularité. Nous ne savons si le Cheval de Tarija avait gardé quelques traces de cette disposition atavique; cela est possible puisqu'on trouve ces traces chez son très proche parent l'*Equus andium* du Pérou.

Le maxillaire inférieur était très développé en hauteur chez tous les Solipèdes de Tarija par comparaison avec les Chevaux actuels, ainsi que l'avait reconnu Weddel, lorsqu'il en découvrit les premiers restes et leur attribua le nom d'*E. macrognathus*[1]. Les mandibules du Cheval de Tarija, de l'*Hippidium neogæum,* de l'*Onohippidium Devillei* se ressemblent extrêmement à ce point de vue[2]; il y a là, chez les animaux des trois genres ayant vécu ensemble, un parallélisme d'adaptation frappant.

La dentition du Cheval de Tarija, comparée à celle du Cheval actuel d'Europe, est, d'une façon générale, caractérisée par un moindre allongement des molaires dans le sens antéro-postérieur, par une forme plus arrondie des denticules internes, par une simplicité plus grande des replis d'émail. Pour indiquer, d'autre part et brièvement, les différences entre la dentition des Chevaux en général et celle des *Hippidium* ou *Onohippidium,* on ne saurait employer d'autres expressions que les précédentes. Les dentitions des divers Solipèdes de Tarija présentent donc un ensemble frappant de caractères communs[3].

On pouvait espérer, pour l'étude des phénomènes d'adaptation

[1] La mandibule figurée par P. Gervais sous le nom d'*E. macrognathus* (pl. VII, fig. 4, 4*a*, 4*b*) et décrite en même temps par le même auteur sous le nom de *E. neogæus* se trouve encore au Muséum; elle appartient à un *Hippidium principale* de taille moyenne.

[2] Ce n'est pas un caractère primitif, les Périssodactyles de l'Oligocène et du Miocène ayant des mandibules grêles. Parmi les *Hipparion*, ceux de Maragha, qui ont en général une mandibule plus haute que leurs congénères de Pikermi, ne présentent pas cette particularité au même degré que les Solipèdes de Tarija.

[3] Un autre caractère primitif des Solipèdes de Tarija par rapport aux Chevaux actuels est la longueur relativement considérable de la dernière molaire (tableaux V et VI).

communs, tirer quelques conclusions des proportions relatives des prémolaires et des molaires, de la longueur de la barre, des différents bras de levier de la mandibule, tous caractères variant avec le régime des animaux. Nous avons effectué dans ce but des mesures et des calculs, mais les variations individuelles sont assez grandes pour qu'il nous paraisse impossible de déduire de ces mesures une conclusion précise (tableaux III, V et VII); nous les présentons simplement comme des documents pour des travaux ultérieurs. Tout ce qu'on peut dire, c'est que les Hippididés ont en général une tendance à se rapprocher plutôt, par ces caractères, des Chevaux zébrés et en particulier du Dauw, que des Chevaux caballins. Parmi les Solipèdes de Tarija, les *Hippidium* et les *Onohippidium* avaient une nourriture plus ligneuse, plus voisine de celle des Équidés africains sauvages actuels et l'*Equus andium insulatus* avait une alimentation sans doute moins grossière, composée plutôt d'herbages, plus voisine, par suite, de celle des Chevaux actuels proprement dits.

A propos des membres, la particularité frappante des Solipèdes de Tarija, qu'il s'agisse des Chevaux ou des Hippididés, est d'avoir des os beaucoup plus massifs que ceux des Chevaux actuels les moins élancés.

Quoique cette forme massive ne soit pas spéciale aux Solipèdes de Tarija, et qu'on l'observe chez la plupart de leurs congénères de l'Amérique du Sud (elle a frappé Burmeister et Branco lorsqu'ils décrivaient l'un l'*Hippidium* du limon des Pampas, l'autre l'*Equus andium* des hautes régions du Pérou), il est curieux de la voir réalisée à la fois chez les représentants de trois genres (*Equus, Hippidium*, *Onohippidium*) qui vivaient à la même époque à Tarija. Ce n'est pas d'ailleurs un caractère primitif, car les ancêtres miocènes des Chevaux avaient des membres assez grêles. C'est un caractère d'adaptation, probablement favorable à la marche dans un terrain montagneux, accidenté ou peut-être dans un terrain marécageux[1]. Il est vraisemblable que ce caractère a été acquis lors du passage des Équidés de l'Amérique du Nord vers l'Amérique du Sud. Il est plus accentué chez les Hippididés que chez l'*E. andium*, té-

[1] Parmi les Chevaux actuels que nous avons pu examiner, ce sont les animaux du Tonkin qui ont les os des membres les plus massifs; ils sont d'ailleurs sensiblement plus grêles que les Chevaux de Tarija.

moignant, chez les premiers, d'une spécialisation plus avancée. Le fémur et l'humérus diffèrent assez peu, sauf par la taille, dans les divers Équidés : *Equus caballus, E. Stenonis, E. andium, Hippidium, Onohippidium* et même *Hipparion,* qui se distinguent au contraire nettement par la longueur et la forme de l'avant-bras, de la jambe et surtout des métacarpiens et métatarsiens. Ce sont les segments distaux des membres qui se modifient le plus promptement et le plus profondément pour s'adapter aux diverses conditions, à une progression plus ou moins rapide sur un sol plus ou moins résistant. Quelles que soient la rapidité de la course ou la nature du sol, le fémur ou l'humérus se déplacent peu chez les Ongulés, et toujours de la même manière chez les animaux d'une même famille ou d'un même ordre. On conçoit qu'ils varient peu.

Les descriptions précédentes et les tableaux ci-après (tabl. IX et XIV) montrent que les humérus et les fémurs des Solipèdes de Tarija étaient assez courts, leurs articulations proximale et distale, volumineuses.

Le deuxième segment des membres, radius ou tibia, était à peu près de même longueur absolue chez l'*Hippidium* que chez l'*Equus Przewalski* actuel, mais il était beaucoup plus massif et les tableaux de mesures (X et XV) mettent en évidence combien le groupe formé par les Chevaux de Tarija et du Pérou et par les Hippididés peut être, sous ce rapport, opposé au groupe des Chevaux actuels. Les mêmes tableaux montrent que le Cheval de Tarija paraît avoir été un peu plus grêle que l'*Equus andium* du Pérou.

Les canons antérieurs ou postérieurs sont encore plus courts et plus massifs; leur longueur absolue n'atteint pas, à beaucoup près, la longueur des canons d'*Equus Przewalski,* quoique leur largeur soit sensiblement plus considérable. Plus nettement encore que pour les autres segments des membres, on voit ici (tableaux XI et XVI) que l'*Hippidium* est exceptionnellement massif, par comparaison avec tous les autres Chevaux et que, parmi ceux-ci, l'*Equus andium* du Pérou est la forme la plus trapue, le Cheval de Tarija en différant légèrement à cet égard[1]; les mêmes tableaux montrent que, parmi les Chevaux fossiles, on peut trouver

[1] On peut dire qu'il est un peu moins massif parce qu'il habitait une région montagneuse, qu'il est un peu plus grand parce qu'il a vécu à une altitude moins défavorable.

quelques métacarpiens ou métatarsiens de Solutré assez massifs également (quoique plus grêles que tous ceux de Tarija) et que, parmi les Chevaux actuels, les plus trapus paraissent être les Chevaux du Tonkin tandis que les plus grêles sont les Dauws, les Chevaux de course ou les Asiniens, conformés pour galoper dans de vastes steppes.

Il y a, entre les canons des Solipèdes de Tarija et ceux des Chevaux actuels en général, une différence analogue à celle qu'on observe entre les canons larges du Chameau et ceux plus grêles et plus longs du Dromadaire rapide[1], entre ceux de l'*Hipparion* de Maragha ou de Pikermi et ceux de l'*Hipparion crassum* qui vivait pendant le Pliocène au pied des Pyrénées.

Le squelette d'*Hippidium* du Musée de Buenos-Aires, reconstitué avec des ossements appartenant tous au même individu, nous permet d'ailleurs de bien connaître les proportions générales des membres des Hippididés. On peut mettre en évidence le raccourcissement des divers segments du membre, raccourcissement d'autant plus marqué qu'il s'agit d'un segment plus voisin du sol, en disant que le fémur ou l'humérus ont presque la longueur de ceux d'un Cheval de course, que le radius ou le tibia dépassent peu la longueur des os correspondants du Dauw, que les métacarpiens ou les métatarsiens sont aussi courts que ceux d'un âne moyen ou d'une petite Jument corse.

Le tableau XX de l'appendice[2] met en évidence, d'une part, ce raccourcissement des diverses parties des membres chez l'*Hippidium*, d'autre part, l'allongement de ces mêmes parties sous l'influence de l'entraînement chez les Chevaux de course. Il nous montre que les différences qui, au

[1] On peut, d'après un squelette de la collection d'Anatomie du Muséum et d'après les mesures publiées par M. Lesbre, donner les chiffres suivants :

	MÉTACARPIENS.		MÉTATARSIENS.	
	LONGUEUR.	LARG. TRANSV. au milieu.	LONGUEUR.	LARG. TRANSV. au milieu.
Chameau	o m. 330	o m. 045	o m. 342	o m. 040
Dromadaire	o m. 341	o m. 038	o m. 347	o m. 032

[2] On trouve de nombreuses mensurations d'Équidés actuels et d'intéressantes considérations sur l'allongement des divers segments sous l'influence de l'entraînement dans l'ouvrage de Cornevin, *Zootechnie générale* (p. 321 et suiv.).

point de vue mécanique, séparent les Chevaux de course d'un Cheval de trait boulonnais, sont du même ordre que celles qui distinguent ce dernier des Hippididés; il prouve que, contrairement à une hypothèse parfois émise d'après l'examen de la dentition seulement, l'*Hippidium* est tout à fait différent des Chevaux zébrés.

Une autre particularité intéressante de l'*Hippidium* est la différence assez faible qui existe entre la longueur du métatarse et celle du métacarpe. L'entraînement ou la sélection ont augmenté cette différence chez le Cheval de course[1].

Quelles que soient les mesures considérées, l'*Hippidium* est l'exagération, au point de vue mécanique, du type actuel le moins rapide.

Les descendants des Chevaux de Tarija. — Nous avons dit qu'on trouve à Tarija les ossements moins fossilisés d'un autre Cheval plus voisin des Chevaux actuels, à molaires plus droites et à canons moins massifs, et l'on sait, d'autre part, qu'on retire du limon des Pampas les restes de Chevaux de plus grande taille, aux canons moins trapus, auxquels s'appliquent les noms encore mal définis d'*Equus curvidens* Owen, *Equus argentinus* Burm., *Equus neogæus* Lund, etc. Il n'est pas possible d'affirmer que ce soient les descendants, devenus plus rapides coureurs, des petits Chevaux trapus qui vivaient en compagnie du *Mastodon andium* à Tarija ou au Pérou; il est bien probable que ce sont des races issues d'un ancêtre commun et que l'*Equus andium* et sa variété de Tarija ont disparu sans laisser de postérité. Quant aux Hippididés, ils ont survécu presque aussi longtemps que les Chevaux dans l'Amérique du Sud; ils sont représentés dans le limon des Pampas par une espèce d'*Hippidium* qui ne paraît pas distincte de celles de Tarija et par plusieurs espèces d'*Onohippidium* qui, au contraire, ne peuvent être considérées comme des variétés ou des races de l'*Onohippidium Devillei* de Tarija. La plus récente de ces espèces, *O. Saldiasi*, dont les restes ont été découverts dans la grotte

[1] On peut comparer aussi le rapport des longueurs : $\frac{\text{tibia} + \text{métatarse}}{\text{radius} + \text{métacarpe}}$

On trouve que ce rapport est toujours plus faible chez les Solipèdes qui galopent beaucoup que chez ceux qui vont habituellement au trot ou au pas. Il est de 1,104 pour le zèbre; 1,107 pour le Cheval de course; 1,111 pour le Cheval boulonnais et 1,112 pour l'*Hippidium*. Il y a là une série de proportions dont les éleveurs pourraient peut-être utilement tenir compte pour les sélections.

d'Ultima Esperanza, s'est éteinte à une date assez récente pour qu'on en ait trouvé des fragments de peau couverts de longs poils fauves, qui ont été décrits par Lönnberg.

Extinction des Solipèdes dans l'Amérique du Sud. — On a souvent répété que les Équidés étaient totalement inconnus des habitants de l'Amérique du Sud lors de la découverte de ce continent par les Espagnols et que tous les Chevaux qui l'habitent aujourd'hui descendent d'un petit nombre de juments et d'étalons introduits par Mendoza en 1536.

On trouvera dans un livre de Piètrement (Les Chevaux dans les temps préhistoriques et historiques, 1886, p. 618 et suivantes) toutes les indications relatives à l'importation des premiers Chevaux en Amérique par Cortez, à l'effroi qu'ils inspirèrent aux Indiens. L'auteur a consacré un chapitre, rempli de citations des premiers explorateurs de l'Amérique, à montrer que nulle part ces conquérants n'ont trouvé des Chevaux indigènes domestiques ou sauvages et à retracer l'histoire des Chevaux abandonnés dans les Pampas en 1535 par les compagnons de Pierre de Mendoza.

Mais il est possible aussi que cette absence totale de Chevaux dans l'Amérique du Sud, au moment de la conquête, ne soit qu'une légende historique. Le fait que Mendoza et ses compagnons auraient livré bataille à des peuplades qui n'utilisaient pas le Cheval n'implique pas que cet animal était inconnu dans tout le continent. Le voyageur Sébastien Cabot, qui remonta le premier le Rio de la Plata et construisit des forts sur ses rives, aurait vu en 1530 des Chevaux sauvages, peut-être originaires du pays. Il a publié une carte indiquant que les Chevaux étaient nombreux, dans une certaine région au Nord du Paraguay, lors de ses voyages en Amérique au début du XVI[e] siècle. Il est certain aussi que, cinquante ou soixante ans après la date à laquelle Mendoza aurait abandonné une dizaine de Chevaux, des peuplades indiennes en possédaient de nombreux troupeaux, savaient les dresser, les utiliser pour la guerre et la chasse; il est bien peu vraisemblable que le nombre en ait augmenté si vite et que l'usage s'en soit si promptement répandu parmi les populations indigènes. Il est difficile aussi d'expliquer comment les Chevaux sauvages de la Pampa, s'ils ne sont pas les survivants d'une race indi-

gène, se seraient, malgré la chasse que les hommes ont pu leur faire, multipliés à tel point jusqu'à nos jours, en conservant des caractères constants différents de ceux des Chevaux andalous.

La question a été reprise dans ces derniers temps. Un naturaliste argentin, M. Cardoso[1], a réuni un grand nombre de renseignements pour essayer de prouver que le Cheval existait déjà dans l'Amérique du Sud avant l'arrivée des Européens et qu'il n'a jamais cessé de vivre à La Plata. Ses arguments paléontologiques sont peu convaincants. Il admet, en effet, que le Cheval actuel, redevenu sauvage à La Plata, descendrait de l'*Equus rectidens* ou de l'*Equus curvidens* du Pampéen.

M. Trouessart[2] a combattu cette opinion; il la qualifie « une de ces erreurs qui, semblables au Phénix de la fable, renaissent continuellement de leurs cendres ». Il a cherché à expliquer comment, par suite des vicissitudes subies par l'Amérique du Sud au cours des temps quaternaires, « le manque d'altitude du sol et le défaut d'une nourriture appropriée ont entraîné l'extinction des grands Herbivores et notamment du Cheval ».

Plus récemment, M. Matthew[3], s'appuyant sur des considérations d'un ordre tout différent, s'est refusé à admettre que les Chevaux sauvages actuels de l'Argentine puissent descendre des espèces quaternaires américaines, parce que ces Chevaux sauvages se croisent et donnent des produits fertiles avec les Chevaux domestiques, ce qui n'arriverait pas s'ils appartenaient vraiment à un stock différent du stock eurasiatique de l'*Equus caballus*. Il y aurait eu alors stérilité comme il y a aujourd'hui, dans l'Ancien Monde, stérilité entre le stock des vrais Chevaux d'une part, des Ânes et des Zèbres d'autre part.

Il semble donc qu'il n'y ait pas lieu de modifier l'opinion généralement accréditée. Mais, quoi qu'il en soit de l'histoire du Cheval précolombien, il n'en reste pas moins que certaines causes ont amené sinon la disparition totale des Chevaux de la Bolivie, du moins l'extinction complète du groupe des Hippididés dont les ossements sont, à Tarija, presque aussi nombreux que les ossements de Chevaux.

Que savons-nous de ces causes ?

[1] Cardoso (Anibal), Antigüedad del Caballo en el Plata (*Anales Museo Nacion. de Buenos Aires*, t. XXII, 1912, p. 372-439).

[2] *Revue générale des Sciences*, 1913, p. 725.

[3] *Nature*, du 12 février 1914.

Comme les restes d'Équidés abondent à l'état fossile dans les formations pliocènes et pléistocènes qui s'étalent depuis l'isthme de Panama jusqu'à une latitude assez australe en Patagonie, et aux altitudes les plus diverses, il faut admettre qu'un phénomène général a provoqué leur extinction totale à une époque ultérieure. Cette disparition générale ne saurait paraître invraisemblable aux paléontologistes habitués à constater les grands changements de faunes. Il est certain qu'une modification considérable dans le climat et la végétation a affecté l'Amérique du Sud et amené la disparition non seulement des Équidés mais encore des Proboscidiens et des Édentés géants.

Ce continent a été soumis, en effet, à une ou plusieurs périodes glaciaires, alternant avec des périodes interglaciaires, c'est-à-dire des périodes pluvieuses alternant avec des périodes de sécheresse tropicale et d'aridité, dont certains déserts du Vénézuéla et du Brésil nous offrent aujourd'hui l'image.

On peut penser que les périodes froides et sèches, en diminuant la végétation, en modifiant la puissance reproductive de l'espèce, ont préparé son extinction, que les époques de longues pluies consécutives ont pu provoquer des épidémies meurtrières analogues à celles que produit maintenant la mouche *tsé-tsé*, et qu'enfin, dans la région devenue ensuite trop aride, les bandes, plus rares, de Chevaux déjà affaiblis ne trouvaient plus, après de longs déplacements à la recherche des pâturages ou des mares, qu'une eau contaminée qui achevait de les décimer[1]. Il est possible que les causes de destruction n'aient pas été assez puissantes pour que, sur un aussi vaste continent, les descendants des Chevaux quaternaires n'aient pu trouver nulle part des conditions leur permettant de survivre, tandis que les autres Herbivores de taille moyenne, à course rapide, tels que les Lamas, les Vigognes et les Cerfs, ont pu subsister.

[1] OSBORN, Causes of extinction of Mammalia (*American Naturalist*, vol. XL, p. 769-795 et 829-859). — The Age of Mammals, 1910 (Cf. compte rendu de cet ouvrage dans l'*Anthropologie*, 1911, p. 574).

APPENDICE AUX SOLIPÈDES.

TABLEAU I[1].

Dimension de la tête par rapport à la taille de l'animal.

	CHEVAL percheron.	JUMENT de Norvège.	HIPPIDIUM NEOGÆUM.	EQUUS HEMIONUS.	CHEVAL de race indéterminée	EQUUS BURCHELLI.
Hauteur au sommet de l'épaule. / Longueur du crâne. . . .	*2.72*	*2.70*	*2.49*	*2.38*	*2.33*	*2.30*

TABLEAU II.

Longueurs en millimètres des parties encéphalique et faciale du crâne chez divers Équidés.

	HIPPIDIUM.	CHEVAL percheron.	HÉMIONE.	JUMENT.	DAUW.	COUAGGA.
A. Longueur de la crête occipitale au bord postérieur des orbites (partie encéphalique)	180	190	130	170	170	160
B. Longueur du bord postérieur des orbites au bord antérieur des incisives (partie faciale)	420	440	300	380	370	310
Rapport $\frac{B}{A}$	*2.33*	*2.31*	*2.30*	*2.23*	*2.17*	*1.93*

TABLEAU III.

Longueurs en millimètres des molaires supérieures.

	EQUUS QUAGGA.	EQUUS CABALLUS d'après Branco.	EQUUS ANDIUM INSULATUS de Tarija.	ONOHIPPIDIUM DEVILLEI de Tarija.	HIPPIDIUM PRINCIPALE de Tarija.	ONOHIPPIDIUM COMPRESSIDENS.	EQUUS ANDIUM INSULATUS de Tarija.	ONOHIPPIDIUM BURMEISTERI.	HIPPIDIUM NEOGÆUM de Tarija.	EQUUS ANDIUM du Pérou.
p^1......	....	....	....	....	alvéole	alvéole	....	....	....	....
p^2......	34	41	38	31	40	40	35	38.5	35?	31 à 37
p^3......	28	30	29.5	24	32	32.5	26.5	29	28	26 à 28
p^4......	24	29	28.5	22	31	32.5	24.5	29	27	23 à 28
m^1.....	22	27	25	20	28	29.4	22	29	26	21 à 26
m^2.....	22	27	25	20	27	29.4	22	29	25	21 à 23
m^3.....	25	27	28	23	30	28.8	28	28	30	19 à 24
L. des P. / L. des M.	*1.24*	*1.23*	*1.23*	*1.22*	*1.21*	*1.19*	*1.19*	*1.12*	*1.11?*	

(1) Dans tous ces tableaux les dimensions absolues sont en chiffres droits, les rapports sont en chiffres penchés ou *italiques*.

TABLEAU IV.

Variations des longueurs des molaires supérieures des *Hippidium* et *Onohippidium* de Tarija.

	Hippidium principale.					Hippidium neogæum.			Onohippidium Devillei Gerv. = O. nanum Burm.				
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	B. A.	8.	9.	10.	11.	12.
p^1....	alvéole				15				alvéole			alvéole	
p^2....	40	x	x	41	36	36	x	36	30	31	33	32	x
p^3....	32	x	x	31	29	30	28	30.5	24	24	26	27	24
p^4....	31	36	33	30	28	30	27	28.7	21	22	23	25	20
m^1...	28	33	32	x	27	27	26	27.2	21	20	24	22	20
m^2...	27	32	28	x	x	x	25	26	24	20	26	24	20
m^3...	30	x	x	x	x	x	30	27	24	23	26	25	x

1, 2, 3, 4, 5... diverses mâchoires de la collection de Créqui-Montfort.
B. A. Spécimen type de *H. neogæum* de Buenos-Ayres (*H. Bonaerense*) d'après I. Sefve.

TABLEAU V.

Longueurs en millimètres des molaires inférieures.

	Equus caballus (arabe) d'après Branco.	Hippidium principale de Tarija.	Equus andium insulatus de Tarija (de petite taille).	Equus quagga d'après Branco.	Hippidium principale (Equus macrognathus de Gervais).	Equus andium insulatus de Tarija (de grande taille).	Equus Burchelli.	Onohippidium Devillei de Tarija.	Hippidium neogæum de Tarija.	Equus andium d'après Branco.
p_2.......	36	37	30	29	37	33	27	29	30	26 à 32
p_3.......	31	33	26	25	31	29	25	25	27	25 à 27
p_4.......	30	31	25	25	32	27	23	24	27	22 à 26
m_1......	27	29	22	23	29	25	22	22	25	19 à 25
m_2......	26	29	21	22	30	25	22	24	25	20 à 25
m_3......	31	31	29	27	34	33	26	29	37	25 à 28
$\frac{p_2+p_3+p_4}{m_1+m_2+m_3}$	*1.15*	*1.13*	*1.12*	*1.09*	*1.07*	*1.07*	*1.07*	*1.04*	*0.96*	

TABLEAU VI.

Variations des longueurs des molaires inférieures des *Hippidium* et *Onohippidium* de Tarija.

	Hippidium principale.					Hippidium neogæum.				Onohippidium Devillei.		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	B. A.	9.	10.	G.
p_2...	40	x	37	32	33	30	x	x	34	29	30	29
p_3...	35	x	33	31	29	27	28	28	27	25	25	26
p.	32	32	31	30	30	27	28	28	27	24	25	24
m_1...	29	29	29	28	25	25	24	25	26	22	24	23
m_2...	29	29	29	29	25	x	24	25	27	24	25	23
m_3...	x	34	31	38	39	x	37	37	33	29	x	29

1, 2, 3, 4, 5..... Diverses mâchoires de la collection de Créqui-Montfort.

B. A. Spécimen type de *H. neogæum* de Buenos-Aires (*H. Bonaerense*), d'après le moulage.

G. Spécimen type d'*Equus Devillei* Gerv. des collections du Muséum.

TABLEAU VII.

Variations de la barre chez les Équidés et quelques-uns de leurs précurseurs et longueurs des divers bras de levier de la mandibule.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.
Anchitherium Aurelianense...	280	87	205	220	125	56
	100	*31*	*73.2*	*78.5*	*44.6*	*20*
Hipparion de Pikermi......	360	130	255	330	145	80
	100	*36.1*	*70.8*	*91.6*	*40.2*	*22.2*
Hippidium neogæum (d'après le moulage)...........	500	165	335	440	180	110
	100	*33*	*67*	*88*	*36*	*22*
Onohippidium Devillei......	410	130	295	380	155	85
	100	*31.7*	*71.9*	*92.6*	*37.8*	*20.7*
Equus andium de Tarija....	450	156	330	410	178	85
	100	*34.6*	*73.2*	*91.1*	*39.5*	*18.8*
Hémione................	330	110	245	305	150	55
	100	*33.3*	*74.2*	*92.4*	*45.4*	*16.6*
Zèbre..................	420	145	290	380	160	85
	100	*34.5*	*69*	*90.4*	*38*	*20.2*
Dauw..................	400	140	280	360	160	100
	100	*35*	*70*	*90*	*40*	*25*
Couagga................	390	130	260	330	150	80
	100	*33.3*	*66.6*	*84.6*	*38.4*	*20.5*
Jument, race domestique de France..............	460	160	320	410	165	90
	100	*34.7*	*69.5*	*89.1*	*35.8*	*19.5*
Cheval percheron.........	525	160	350	470	210	110
	100	*30.4*	*66.6*	*89.5*	*40*	*20.9*

A. Distance du condyle à la muraille externe des incisives médianes.
B. Distance du condyle à la limite postérieure de M_3.
C. Distance du condyle à la limite antérieure de P_2.
D. Distance du condyle à la partie postérieure de l'alvéole I_3.
E. Longueur de la série des molaires et des prémolaires.
F. Longueur de la barre de la partie antérieure de la racine de P_2 à la base de I_3.
Les chiffres en italique indiquent les rapports $\frac{B}{A}$, $\frac{C}{A}$, $\frac{D}{A}$, etc., en supposant A = 100.

TABLEAU VIII.

Rapport de la longueur des prémolaires à la longueur des molaires supérieures chez divers Équidés et quelques-uns de leurs précurseurs.

	EQUUS.	EQUUS ANDIUM (Branco).	ONO-HIPPID-DIUM DE-VILLEI.	COUAG-GA (Branco.)	HIPPI-DIUM NEO-GÆUM.	HIPPA-RION GRA-CILE.	ANCHI-THE-RIUM AU-RELIA-NENSE.	CHEVAL PERCHE-RON.	JUMENT.	DAUW.	HÉ-MIONE.
Prémolaires...	90	83	95	81	94	82	70	104	89	84	76
Molaires......	70	65	75	68	80	70	60	90	78	74	69
$\frac{Pm}{M}$.......	*1.28*	*1.27*	*1.26*	*1.19*	*1.175*	*1.17*	*1.16*	*1.15*	*1.14*	*1.13*	*1.10*

TABLEAU IX.

Dimensions en millimètres des humérus de quelques Équidés.

	LONGUEUR.		LARGEUR EN HAUT.		LARGEUR AU MILIEU.		LARGEUR EN BAS.	
Hippidium neogæum...........	307	*100*	107	*34*	42	*13.6*	92	*29.6*
Equus andium (d'après Branco)...	220	*100*	88	*40*	31	*14*	70	*31.8*
Equus caballus fossile de France..	279	*100*	78	*27.9*	42	*15*	79	*28.3*
Equus Przewalskii.............	248	*100*	91	*36.6*	36	*14.5*	82	*33*
Dauw......................	249	*100*	79	*31.7*	28	*11.2*	67	*26.9*

TABLEAU X.

Dimensions en millimètres des radius de quelques Équidés.

	LONGUEUR.		LARGEUR EN HAUT.		LARGEUR AU MILIEU.		LARGEUR EN BAS.	
Hippidium neogæum de Tarija....	312	*100*	90	*28.8*	48	*15.3*	79	*25.3*
Equus andium (d'après Branco)...	260	*100*	78	*30*	42	*16.1*	66	*25.3*
Equus andium var *insulatus* de Tarija	285	*100*	82	*28.7*	44	*15.4*	72	*25.2*
Equus caballus fossile de France ..	342	*100*	89	*26*	43	*12.5*	80	*23.3*
Equus Przewalskii.............	312	*100*	80	*25.6*	38	*12.1*	73	*23.3*
Dauw......................	273	*100*	72	*26.3*	34	*12.4*	64	*23.4*

TABLEAU XI.

Dimensions en millimètres du 3e métacarpien chez divers Équidés.

	Longueur.		Largeur. En haut.		Au milieu.		En bas.	
Hipparion gracile...............	225	*100*	43	*19.1*	32	*14.2*	43	*19.1*
Hipparion crassum..............	180	*100*	46	*25.5*	28	*15.5*	42	*23.3*
Hippidium neogæum............	210	*100*	58	*27.6*	40	*19*	60	*28.5*
Equus Stenonis (d'après F. Major).	239	*100*	54	*22.5*	37	*15.4*	50	*20.9*
Equus andium (d'après Branco)...	169	*100*	45	*26.6*	32	*18.9*	40	*23.6*
Equus andium insulatus de Tarija..	195	*100*	51	*26.1*	32	*16.4*	44	*22.5*
Equus caballus fossile de France..	210	*100*	53	*25.2*	39	*18.5*	51	*24.2*
Equus caballus actuel du Tonkin..	196	*100*	41	*20.9*	28	*14.2*	39.5	*20.1*
Equus Przewalskii..............	215	*100*	48	*22.3*	32	*14.8*	44	*20.4*
Hémione de Perse..............	224	*100*	42	*18.7*	24	*10.7*	38	*16.9*
Dauw.........................	203	*100*	45	*22.1*	26	*12.8*	40	*19.7*

TABLEAU XII.

Variations du 3e métacarpien d'*Equus andium insulatus* de Tarija.

	Longueur.		Largeur. En haut.		Au milieu.		En bas.	
Trois échantillons différents.....	195	*100*	52	*26.6*	35	*17.9*	47	*24.1*
	195	*100*	51	*26.1*	32	*16.4*	44	*22.5*
	190	*100*	53	*27.8*	38	*20*	48	*25.2*

TABLEAU XIII.

Variations du 3e métacarpien des *Hippidium* et *Onohippidium* de Tarija.

	Hippidium principale.				Hippidium neogæum.						Onohippidium Devillei.			
	1.		2.		3.		4.		B. A.		G.		5.	
Longueur.	228	*100*	225	*100*	210	*100*	200	*100*	200	*100*	160	*100*	185	*100*
Largeur en haut....	53	*23.2*	57	*25.3*	58	*27.6*	55	*27.5*	60	*30*	45	*28.1*	55	*29.7*
— au milieu..	43	*18.8*	41	*18.2*	40	*19*	42	*21*	39	*19.5*	33	*20.6*	38	*20.5*
— en bas.....	60	*26.3*	61	*27.1*	60	*28.5*	60	*30*	59	*29.5*	47	*29.3*	57	*30.8*
Longueur du 4e métacarpien..........									128		113			

1, 2, 3, 4, 5. Divers échantillons de la collection de Créqui-Montfort.
B. A. Spécimen type d'*Hippidium neogæum* du Musée de Buenos-Aires, d'après le moulage.
G. Spécimen type d'*Equus Devillei* Gerv. des collections du Muséum.

TABLEAU XIV.

Dimensions en millimètres des fémurs de quelques Équidés.

	Longueur.		Largeur					
			en haut.		au milieu.		en bas.	
Hippidium neogæum	372	*100*	145	*38.9*	45	*12*	105	*28.2*
Equus andium (d'après Branco)....	308	*100*	110	*35.7*	40	*12.9*	91	*29.5*
Equus andium insulatus de Tarija..	345	*100*	120	*34.7*	40	*11.5*	94	*27.2*
Equus Przewalskii...............	373	*100*	109	*29.2*	*x*		81	*21.7*
Dauw	355	*100*	110	*30.9*	38	*10.7*	78	*21.9*
Equus caballus de France (Percheron)	470	*100*	140	*29.7*	59	*12.5*	120	*25.5*

TABLEAU XV.

Dimensions en millimètres des tibias de quelques Équidés.

	Longueur.		Largeur					
			en haut.		au milieu.		en bas.	
Hippidium neogæum..............	325	*100*	100	*30.7*	47	*14.4*	85	*26.1*
Equus andium (d'après Branco)....	289	*100*	88	*30.4*	41	*14.1*	68	*23.5*
Equus andium insulatus de Tarija ..	320	*100*	94	*29.3*	42	*13.1*	72	*22.5*
Equus caballus fossile de France...	350	*100*	100	*28.5*	45	*12.8*	68	*19.4*
Equus Przewalskii	325	*100*	92	*28.3*	*x*		65	*20*
Dauw	295	*100*	84	*28.4*	35	*11.8*	66	*22.3*

TABLEAU XVI.

DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES DU 3e MÉTATARSIEN CHEZ DIVERS ÉQUIDÉS.

	LONGUEUR.		LARGEUR EN HAUT.		LARGEUR AU MILIEU.		LARGEUR EN BAS.	
Hipparion gracile	249	*100*	37	*14.8*	35	*14*	33	*13.2*
Hipparion crassum	212	*100*	41	*19.3*	26	*12.2*	39	*18.3*
Hippidium neogæum de Tarija	221	*100*	55	*24.8*	36	*16.2*	55	*24.8*
Equus Stenonis	285	*100*	48	*16.8*	33	*11.5*	48	*16.8*
Equus andium (d'après Branco)	187	*100*	44	*23.5*	28	*14.9*	39	*20.8*
Equus andium insulatus de Tarija	225	*100*	53	*23.5*	33	*14.6*	48	*21.3*
Equus caballus fossile de France	250	*100*	50	*20*	35	*14*	50	*20*
Equus caballus actuel du Tonkin	240	*100*	42	*17.5*	26	*10.8*	40	*16.6*
Equus Przewalskii	262	*100*	49	*18.7*	31	*11.8*	47	*17.9*
Hémione de Perse	260	*100*	40	*15.3*	23	*8.8*	37	*14.2*
Dauw	235	*100*	45	*19.1*	27	*11.4*	42	*17.8*

TABLEAU XVII.

VARIATIONS DU 3e MÉTATARSIEN D'*EQUUS ANDIUM INSULATUS* DE TARIJA.

	1.		2.		3.		4.		5.	
Longueur	225	*100*	225	*100*	220	*100*	215	*100*	233	*100*
Largeur en haut	53	*23.5*	52	*23.1*	51	*23.1*	46	*21.3*	53	*22.7*
— au milieu	34	*15.1*	35	*15.5*	34	*15.4*	31	*14.4*	36	*15.4*
— en bas	50	*22.2*	48	*21.3*	48	*21.8*	46	*21.3*	50	*21.4*

1, 2, 3, 4. Quatre échantillons différents.
5. Métatarsien d'aspect peu fossile de Tarija.

TABLEAU XVIII.

VARIATIONS DU 3e MÉTATARSIEN D'*HIPPIDIUM* ET *ONOHIPPIDIUM* DE TARIJA.

	HIPPIDIUM PRINCIPALE.						HIPPIDIUM NEOGÆUM.						ONOHIPPIDIUM DEVILLEI.			
	1.		2.		3.		4.		5.		B. A.		6.		G.	
Longueur	241	*100*	236	*100*	233	*100*	224	*100*	220	*100*	221	*100*	198	*100*	188	*100*
Largeur en haut	58	*24*	58	*24.5*	59	*25.3*	58	*25.8*	55	*25*	56	*25.3*	50	*25.2*	x	
— au milieu	39	*16.1*	41	*17.3*	42	*18*	38	*16.9*	36	*16.3*	38	*17.1*	36	*18.1*	34	*18*
— en bas	58	*24*	58	*24.5*	60	*25.7*	56	*25*	55	*25*	60	*27.1*	52	*26.2*	48	*25.5*

1, 2, 3, 4, 5, 6. Divers échantillons de la collection de Créqui-Montfort.
B. A. Spécimen type de Buenos-Aires.
G. Spécimen de *O. Devillei* figuré par Gervais.

TABLEAU XIX.

Dimensions en millimètres de la 1re phalange chez divers Équidés.

	Hippidium principale.	Hippidium neogæum.	Onohippidium Devillei.	Onohippidium Saldiasi.	Equus andium d'après Branco.	Equus andium insulatus.	Equus caballus.	Dauw.
Hauteur	74	64	54	55	68	76	77	70
Largeur en haut	65	59	52	56	49	51	54	46
— au milieu	44	45	34	42	31.5	33	38	28
— en bas	50	46	43	44	39	40	47	38

TABLEAU XX.

Longueurs des divers segments des membres chez *Hippidium* et chez quelques Équidés (en partie d'après Cornevin).

	Humérus.	Radius.	Métacarpe.	Fémur.	Tibia.	Métatarse.	Rapports. Humérus./Radius.	Humérus./Métacarpe.	Fémur./Tibia.	Fémur./Métatarse.	Métatarse./Métacarpe.
Hippidium neogæum	307	290	200	372	325	220	*1.05*	*1.53*	*1.14*	*1.69*	*1.10*
Zèbre	240	270	210	315	300	230	*0.888*	*1.14*	*1.05*	*1.36*	*1.09*
Cheval de course	327	370	260	413	395	303	*0.883*	*1.25*	*1.04*	*1.36*	*1.16*
Boulonnais	340	370	260	460	400	300	*0.918*	*1.30*	*1.15*	*1.53*	*1.15*

ARTIODACTYLE.

DICOTYLES CF. MAJOR LUND.

Les Pécaris[1] sont aujourd'hui très répandus dans l'Amérique centrale et méridionale; ils constituent l'un des éléments caractéristiques de la faune de ces contrées; mais la Paléontologie montre qu'ils sont, comme les Chevaux, des immigrés venus de l'Amérique du Nord.

Avec leurs molaires presque carrées et très simples, ils paraissent, au premier abord, des survivants peu modifiés des Suidés oligocènes, tels que *Palæochœrus*. Ce n'est là qu'un de leurs aspects et si, dans leur dentition, ils ont conservé des caractères ancestraux, ils n'en sont pas moins des Mammifères très évolués, plus évolués même, sous certains rapports, que nos Sangliers. Leurs pattes postérieures n'ont, en effet, que trois doigts au lieu de quatre; les doigts médians de leurs pattes antérieures sont en partie soudés vers le haut; leur estomac est extrêmement compliqué, divisé en poches comme celui des Ruminants, et leur dentition même est réduite, ne comprenant que $\frac{2}{3}$ incisives, $\frac{1}{1}$ canines, $\frac{3}{3}$ prémolaires, $\frac{3}{3}$ molaires, au lieu de $\frac{3}{3}$ I, $\frac{1}{1}$ C, $\frac{4}{4}$ P, $\frac{3}{3}$ M, comme chez les Mammifères primitifs. Ces dents ne sont pas en série continue; il y a une longue barre en arrière des canines.

Une espèce de Pécari, au moins, vivait à Tarija. Nous en avons un crâne et une mâchoire inférieure, probablement du même individu. Malheureusement le crâne est écrasé et les molaires sont très usées. La forme générale du profil, la direction des canines supérieures, la forme

[1] Les Pécaris sont généralement désignés par le nom de *Dicotyles* que leur a donné Cuvier en 1817. Certains zoologistes, appliquant strictement les règles de nomenclature, ont fait remarquer que le nom de *Tayassu* (latinisé plus tard en *Tayassus*) leur avait été antérieurement attribué par Fischer (1814). D'autres auteurs les nomment *Tagassu* et en ont fait le type de la famille des *Tagassuidés*. Nous laissons au lecteur le soin d'apprécier ces changements de dénomination et nous conservons ici, pour plus de clarté, le nom de *Dicotyles* communément employé jusqu'à ces dernières années.

des incisives, la formule dentaire $\frac{2.\ 1.\ x.\ x.}{3.\ 1.\ 3.\ 3.}$, la longue barre ne laissent aucun doute sur la parenté de ce fossile avec les Pécaris actuels, mais il est de beaucoup plus forte taille[1], presque double d'un Pécari vivant, et comparable par sa grandeur à un assez gros Sanglier actuel.

Les molaires sont trop usées pour permettre d'affirmer que cet animal n'a pas appartenu au genre *Platygonus*, qui vivait dans l'Amérique du Nord au Pleistocène et dont les dents étaient plus tapiroïdes que celles des véritables Pécaris[2]. On reconnaît toutefois qu'elles sont moins carrées, plus allongées dans le sens antéro-postérieur[3] que celles du *Dicotyles torquatus* actuel. Les prémolaires inférieures sont longues, peu larges[4]; autant qu'on peut le voir sur ces molaires très usées, l'émail était peu plissé.

Dans l'état de conservation où se trouve ce fossile, on ne peut lui donner un nouveau nom. Nous avons dit qu'il diffère par sa plus grande taille des espèces actuelles; il faut aussi le comparer aux espèces fossiles d'assez grandes dimensions trouvées dans les cavernes du Brésil, et nommées par Lund en 1841 : *Dicotyles stenocephalus* et *D. major*[5]. La première de ces espèces, dont Ameghino, Reinhardt et Winge[6] ont donné de bonnes figures, était plus petite que celle de Tarija et ses molaires étaient plus carrées. La seconde espèce, décrite par Lund, est encore mal connue; mais, en raison de sa grande taille, nous croyons pouvoir en rapprocher le Pécari fossile de Tarija et inscrire celui-ci sous le nom de *Dicotyles* cf. *major* Lund.

(1) La région occipitale étant brisée, on ne peut mesurer la longueur totale du crâne. La distance de l'apophyse post-orbitaire du frontal au bord postérieur de la seconde incisive supérieure est de 0 m. 245.

(2) En général, dans le genre *Platygonus*, la barre est longue, un peu plus longue que la série des prémolaires d'après MATTHEW (*Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, vol. XXII, 1904, p. 268). Ici la barre est sensiblement plus courte que les prémolaires.

(3) Longueur de la 2e molaire supérieure = 20 millimètres; largeur = 14 millimètres.

(4) Elles n'ont pas pris l'aspect des molaires comme chez certains *Dicotylidés* très évolués de l'Amérique du Nord (*Mylohyus*).

(5) LUND, Blik paa Brasiliens Dyreverden..., 1841. — Résumé en français de ce mémoire dans les *Ann. des Sc. nat.*, 2e série, 1841.

(6) AMEGHINO (F.), Mam. Fós. Rep. Argent., pl. XX, fig. 14. — REINHARDT, De I de brasilianske Knoglehuler fundne Navlesvin Arter. (*Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren. Kjob.* Copenhague, 1879-1880, p. 205, pl. VII). — WINGE (H.), E Museo Lundii, Tredie Bind, Förste Halvbind, 1906, p. 34, pl. VI.

Résumé de l'histoire des Pécaris. — Notre fossile n'est peut-être pas d'ailleurs l'ancêtre direct des Pécaris actuels. Sa taille plus considérable doit plutôt le faire considérer comme appartenant à une branche latérale du même tronc, et chez laquelle les molaires sont un peu plus allongées dans le sens antéro-postérieur; mais les différences des caractères dentaires sont faibles et l'on peut dire aussi bien que les Pécaris actuels sont des animaux en voie de disparition, de dégénérescence, par suite du changement des conditions climatériques depuis l'époque où vivait la faune de Tarija avec ses grands Édentés et ses Mastodontes[1].

Quoi qu'il en soit, les travaux de Le Conte, de Leidy, de Cope, de Marsh, de M. Stehlin, de M. Matthew ont montré que les Pécaris paraissent avoir eu pour ancêtres des Suidés primitifs qui habitaient l'Europe à l'époque oligocène (*Chæromorus, Doliochærus*).

Tandis que certains descendants de ces animaux restaient en Europe et donnaient peu à peu naissance aux Sangliers, d'autres passaient dans l'Amérique du Nord où ils constituaient la souche des Pécaris. Celle-ci est d'abord représentée par les *Perchærus* de l'Oligocène inférieur de la formation de Chadron (*White River* inférieur), qui ont une dentition complète : I $\frac{3}{3}$, C $\frac{1}{1}$, Pm $\frac{4}{4}$, M $\frac{3}{3}$, des prémolaires sensiblement différentes des molaires et un museau très court[2]. Un peu plus tard, à la fin de l'Oligacène et au début du Miocène, vivaient les *Desmathyus*, qui n'ont plus que $\frac{2}{3}$ I et $\frac{3}{4}$ Pm, et dont les prémolaires et les canines sont séparées par une barre assez longue.

Prosthennops, du Miocène supérieur du Dakota, avait de petites incisives, 3 prémolaires supérieures qui tendent à prendre la forme des molaires, une barre assez considérable, et un plus long museau. Les Dicotylidés du Pliocène et du Pleistocène des États-Unis (*Platygonus* et *Mylohyus*) avaient des prémolaires plus semblables encore aux molaires et une barre plus développée. Ces derniers genres, si intéressants au point de vue de l'histoire générale des Suidés, ne sont pas les ancêtres directs des

[1] Les Pécaris actuels vivent encore en grandes bandes dans les parties boisées et humides de l'Amérique du Sud; on ne les rencontre pas, d'après Brehm, au-dessus de 1,000 mètres d'altitude.

[2] Il n'est pas certain que *Perchærus* avait les dents en série absolument continue, mais, suivant Marsh (*Amer. Journ. of Sc.*, t. XLVII, 1894, p. 271), un genre *Thinohyus*, très voisin de *Perchærus*, sinon identique, n'a pas de barre entre les canines et les prémolaires.

Pécaris sud-américains, mais des formes appartenant à une branche latérale du même tronc et qui se sont éteintes au Quaternaire sans laisser de descendants[1].

Ces types ont d'ailleurs coexisté aux États-Unis même avec de vrais *Dicotyles,* descendants moins modifiés des *Perchœrus* et des *Desmathyus* de l'Oligocène et ancêtres directs probables des formes actuelles. On en a décrit une demi-douzaine d'espèces; l'une d'elles, largement répandue aux États-Unis, et appelée parfois *D. tetragonus,* a été considérée par plusieurs paléontologistes américains comme représentant le *D. torquatus* actuel ou plutôt la forme ancestrale de cet animal. Les Pécaris n'ont d'ailleurs abandonné l'Amérique du Nord que fort tard, après la dernière période glaciaire. Leurs ossements ont été trouvés mêlés à ceux du Renne dans une caverne du Wisconsin[2].

[1] *Platygonus* est particulièrement bien connu. On en a découvert, dans le Pleistocène du Kansas, neuf squelettes qui gisaient serrés les uns contre les autres, orientés tous dans la même direction, comme si la petite troupe avait été surprise par une tempête, un tourbillon intense de poussière, ou une tourmente de neige (WILLISTON, *Kansas Univ. Quart.,* vol. III, 1894 p. 23). M. Knight a donné une restauration de *Platygonus* d'après un squelette complet remonté à l'American Museum de New-York (OSBORN, Age of Mammals, p. 462).

[2] HAY (O. P.), The recognition of pleistocen Faunas (*Smiths. Miscell. Collections,* vol. 59, n° 20, 1912).

RUMINANTS.

Les Ruminants, qui vivent actuellement dans l'Amérique du Sud à l'état sauvage, appartiennent les uns au groupe des Cerfs et les autres au groupe des Lamas. L'homme y entretient en outre, à l'état domestique, des Lamas, des Bœufs, des Moutons et des Chèvres.

Les études entreprises depuis une vingtaine d'années sur les Mammifères qui ont peuplé ce continent avant le Pliocène ont eu pour résultat frappant de montrer qu'aucun de ces Herbivores ne descend d'un animal sud-américain de l'Oligocène ou du Miocène. La riche faune du Santa-Cruzien ne contient aucun Ruminant, ni aucun animal en train de devenir Ruminant; c'est un des faits sur lesquels Albert Gaudry a beaucoup insisté dans ses derniers travaux [1].

Ameghino [2], partisan si ardent de l'origine sud-américaine de presque tous les ordres de Mammifères, n'a même jamais tenté d'étendre cette hypothèse aux Ruminants. Il s'est borné à signaler, en les figurant, des métacarpiens de très petite taille, non soudés, rappelant ceux des Tragulidés (*Microtragulus argentinus*), recueillis au Monte Hermoso dans des assises qu'il attribuait au Miocène tout à fait supérieur et qu'il faut classer dans le Pliocène.

Cerfs, Lamas, Bœufs, Moutons ou Chèvres sont donc, les uns, des immigrés venus de l'Amérique du Nord, comme les Mastodontes, les Tapirs, les Chevaux, les Pécaris, que nous venons d'étudier, les autres, des animaux importés par les conquérants à une époque historique. Ce dernier cas est certainement celui des Moutons et des Chèvres et probablement aussi des Bœufs [3].

[1] *Annales de Paléont.*, t. I, p. 101. — *Bull. Soc. Géol. de France*, 4e sér., t. III, p. 473, etc.

[2] Ameghino, Les formations sédimentaires... de Patagonie, 1906, p. 344.

[3] Il est possible cependant que des Bovidés aient vécu dans l'Amérique du Sud au Quaternaire, quand se déposait le limon des Pampas. Une mâchoire inférieure décrite par H. Gervais et Ameghino (Les Mammif. foss. de l'Amérique du Sud, 1880, p. 130), figurée par Ameghino

A l'époque où se déposaient les limons sableux de Tarija, la Bolivie était habitée déjà par des Lamas fort nombreux; la collection de Créqui-Montfort renferme beaucoup d'ossements de ces animaux que nous allons étudier avec détails.

Nous dirons auparavant quelques mots des Cervidés. Notre collection, si riche qu'elle soit, n'en contient aucun reste, mais Ameghino a signalé quelques dents recueillies à Tarija en 1886-1887 par Enrique de Carles[1].

CERVIDÉS.

Des espèces de Cerfs, assez nombreuses, vivent dans l'Amérique du Sud, à peu près à toutes les altitudes et sous toutes les latitudes. Les uns, d'une taille voisine de celle du Chevreuil, aux bois toujours simples, sans andouillers, restent, pendant toute leur vie, à l'état de daguets. Ce sont les *Coassus*, ou *Mazama*, qui montent dans la Cordillère jusqu'à 5,000 mètres d'altitude.

D'autres, qui habitent les Andes du Chili, ne sont guère plus grands qu'un lièvre et n'ont que des bois courts, rapprochés, sans aucune ramification; leurs os du tarse sont en partie soudés probablement par adaptation à la vie en montagne; ils constituent un genre qui ne comprend qu'une espèce: *Pudua humilis*.

Les autres Cervidés sud-américains ont des bois plus compliqués et quelques formes des Pampas arrivent à posséder des appendices frontaux presque aussi ramifiés que ceux du Cerf d'Europe. Ils sont compris dans le genre *Cariacus*, qui peut être divisé en trois sous-genres de la manière suivante:

(Mamíferos fósiles de la Repúbl. Argent., 1886, p. 615, pl. 38) sous le nom de *Platatherium*, paraît bien provenir d'un Bœuf. Elle a été recueillie par Seguin et se trouve encore dans les collections du Muséum. La collection de Créqui-Montfort contient un radius de Bœuf, d'aspect semi-fossile, des dépôts récents de Tarija.

[1] Ameghino, Notas sobre algunos Mamíferos fósiles nuevos o poco conocidos del valle de Tarija (*Anales del Museo nac. de Buenos-Aires*, VIII, p. 250).

1. Bois à pédoncule très court, divisés au-dessus de la meule en deux branches presque égales.......... Furcifer. (=*Hippocamelus*).

2. Bois à trois branches, sans andouiller basilaire...... Blastocerus.

3. Bois plus ramifiés, mais toujours concaves vers l'avant, avec un andouiller basilaire et deux ou trois andouillers moyens dirigés vers l'arrière .... Cariacus sens. str. (=*Odocoileus.*)

Il est inutile de rappeler que tous les Cerfs du Nouveau Monde (à l'exception du Cerf du Canada, ou Wapiti, qui est certainement d'origine asiatique) appartiennent au groupe des Télémétacarpiens, chez lesquels ce sont les parties distales des métacarpiens latéraux qui subsistent, tandis que la plupart des Cervidés de l'Ancien Monde sont des Plésiométacarpiens, chez lesquels les métacarpiens latéraux ne sont représentés que par leurs parties proximales[1].

Des Cerfs appartenant aux groupes des *Mazama* et des *Cariacus* ont été trouvés à l'état fossile dans les limons des Pampas et les cavernes du Brésil. Ce sont probablement des formes ancestrales des espèces actuelles, de même que dans l'hémisphère Nord, nous trouvons déjà au Quaternaire des Cerfs élaphes, des Élans, des Rennes.

Ameghino a signalé la présence, dans les limons de Tarija, de trois espèces de Cerfs qu'il a nommées : *Hippocamelus* (*Furcifer*) *incognitus*, *Cervus tuberculatus* et *Cervus percultus*.

La première serait voisine de l'*H. bisulcus*, ou « huemul », qui vit encore dans la Cordillère; les deux autres, établies, comme la première, sur des dents isolées, sont bien mal définies. Jusqu'à présent on n'a trouvé à Tarija ni crâne, ni mâchoire complète, ni bois de Cervidé et comme

[1] Nous disons : *la plupart*, parce que le Renne, l'Élan et le Chevreuil sont des Télémétacarpiens. Les deux premiers habitent encore toutes les régions septentrionales et leurs ancêtres peuvent être d'origine américaine. L'un de nous a montré, dans son cours de Muséum, que les Chevreuils ont pu venir d'animaux eurasiatiques, encore inconnus, et qui seraient descendus eux-mêmes, par voie de migration, d'une forme primitive américaine oligocène ou miocène, telle que *Leptomeryx* ou *Blastomeryx*. Mais on peut aussi concevoir cette descendance à partir de formes européennes très primitives, telles que *Prodremotherium*.

des molaires isolées de ces animaux peuvent parfois se laisser distinguer difficilement des molaires de certains Lamas, il est prudent de se tenir sur une certaine réserve. Il faut signaler aux explorateurs futurs du beau gisement bolivien tout l'intérêt que présenterait la découverte de bois de Cerfs.

Résumé de l'Histoire paléontologique des Cerfs sud-américains. — L'Amérique du Nord paraît être la patrie d'origine des Cervidés télémétacarpiens. M. Matthew[1] a établi sur des bases solides les principaux traits de leur généalogie.

Dans l'Oligocène de White River, un petit Ruminant sans bois, *Leptomeryx Evansi,* rappelle nos *Prodremotherium* d'Europe, avec ses faibles canines, une barre courte, des prémolaires très différentes des molaires, des métacarpiens médians non soudés en un canon, des métacarpiens latéraux relativement volumineux. *Leptomeryx* représenterait, d'après Matthew, le stade primitif d'où sont issus au Miocène des animaux plus évolués et de taille un peu plus considérable.

Les mieux connus, parmi ces derniers, appartiennent au genre *Blastomeryx*[2] représenté par plusieurs espèces : *B. Olcotti*, *B. primus*, *B. advena*, du Miocène inférieur; *B. gemmifer,* du Miocène moyen; *B. Wellsi* du Miocène supérieur.

Ces animaux avaient de longues canines, une barre assez étendue, des métacarpiens médians soudés en un canon, des métacarpiens latéraux réduits à l'état de stylets grêles, mais encore à peu près aussi longs que le canon.

Ces *Blastomeryx* seraient les ancêtres des *Mazama,* qui n'ont plus de canines supérieures, qui présentent une barre, qui sont dépourvus de bois ou ne possèdent que des bois simples, et dont les métacarpiens latéraux sont réduits à l'état de stylets distaux, d'ailleurs encore assez longs.

[1] MATTHEW (V. D.), Osteology of *Blastomeryx* and Phylogeny of the American Cervidæ (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, vol. XXIV, art. XXVII, p. 535-562).

[2] Tous les paléontologistes américains ne partagent pas cette opinion. SCOTT, dans un ouvrage tout récent (A History of Land Mammals in the Western Hemisphere, p. 413), admet bien que *Blastomeryx* est l'ancêtre des Cerfs américains, mais il fait dériver le genre d'une forme européenne et non de *Leptomeryx,* lequel serait en dehors de la lignée des Cervidés.

D'une ou de plusieurs formes de *Mazama* ont pu dériver le genre *Cariacus* et ses sous-genres aux bois plus ou moins ramifiés, aux métacarpiens latéraux généralement plus courts, et dont on trouve d'assez nombreux débris sinon dans le Pliocène, du moins dans le Pleistocène de diverses régions des États-Unis.

La migration de ces Cervidés dans l'Amérique du Sud a dû se faire dès le Pliocène, en même temps que celle des Mastodontes, des Tapirs, des Équidés, puisque Ameghino a trouvé, dans les couches pliocènes du Monte Hermoso (qu'il considérait comme miocènes), non seulement le *Microtragulus* dont nous avons parlé plus haut, mais encore un animal qu'il a nommé *Cariacus* (*Paraceros*) *avius*[1].

Il n'est donc pas étonnant de retrouver ces Ruminants en grand nombre dans les dépôts superficiels de l'Amérique du Sud et même dans ceux de Tarija.

En présence des faits clairement établis par M. Matthew, dans une note dont les figures sont très démonstratives, on s'explique difficilement qu'un savant zoogéographe, comme M. Scharff[2], persiste à croire que les Cervidés télémétacarpiens de l'Amérique du Nord ne sont pas d'origine autochtone et qu'ils viennent de l'Amérique du Sud, où leurs ancêtres seraient arrivés d'Europe sans passer par l'Amérique du Nord. Une telle proposition est contraire à toutes les données paléontologiques.

LAMAS OU AUCHÉNIDÉS.

Les Camélidés du groupe des Auchénidés[3], dont le Lama est le type bien connu de tous, habitent aujourd'hui exclusivement l'Amérique du

[1] Ameghino, Mamiferos fósiles Rep. argent., 1889, p. 607, pl. XXXVII, fig. 3, représentant un fragment de bois.

[2] Scharff, Distribution and origin of Life in America, 1911, p. 109.

[3] Le terme d'*Auchenia* a été couramment employé pendant près d'un siècle. En 1891, Oldfield Thomas (Note on some Ungulates, *Proceed. Zool. Soc. London*, p. 384) a fait remarquer que l'application de la règle de priorité, adoptée par les commissions internationales de nomenclature, devait faire employer le nom de *Lama*, créé par Cuvier en 1800, tandis que le terme d'*Auchenia* n'a été proposé par Illiger qu'en 1811 (Prodr. Syst. Mam. p. 103). En outre, cette dernière expression a servi à Thünberg, en 1789, pour désigner un Coléoptère.

Beaucoup de zoologistes, notamment Lataste (Sur les espèces du genre *Lama*, *Actes de la Soc. scient. du Chili*, 1891), Trouessart (*Catalogus*

Sud et plus généralement sa partie occidentale : régions élevées de la chaîne des Andes et pampas qui la bordent.

Les zoologistes s'accordent à admettre deux espèces à l'état sauvage, la Vigogne ou *Lama vicugna*, vivant dans les montagnes jusqu'à la limite des neiges, et le Guanaco, ou *Lama huanacus*, de plus grande taille et dont l'aire de répartition s'étend depuis la région élevée des Andes (Équateur et Pérou) jusqu'aux plaines de Patagonie et à la Terre de feu. On distingue aussi deux espèces à l'état domestique : le Lama ou *Lama glama L.* et l'Alpaca ou *Lama pacos L.*, mais leur séparation est souvent difficile, en raison des nombreuses variétés produites par la domestication, et beaucoup de zoologistes estiment que le Lama et l'Alpaca ne sont que deux races domestiques du Guanaco sauvage.

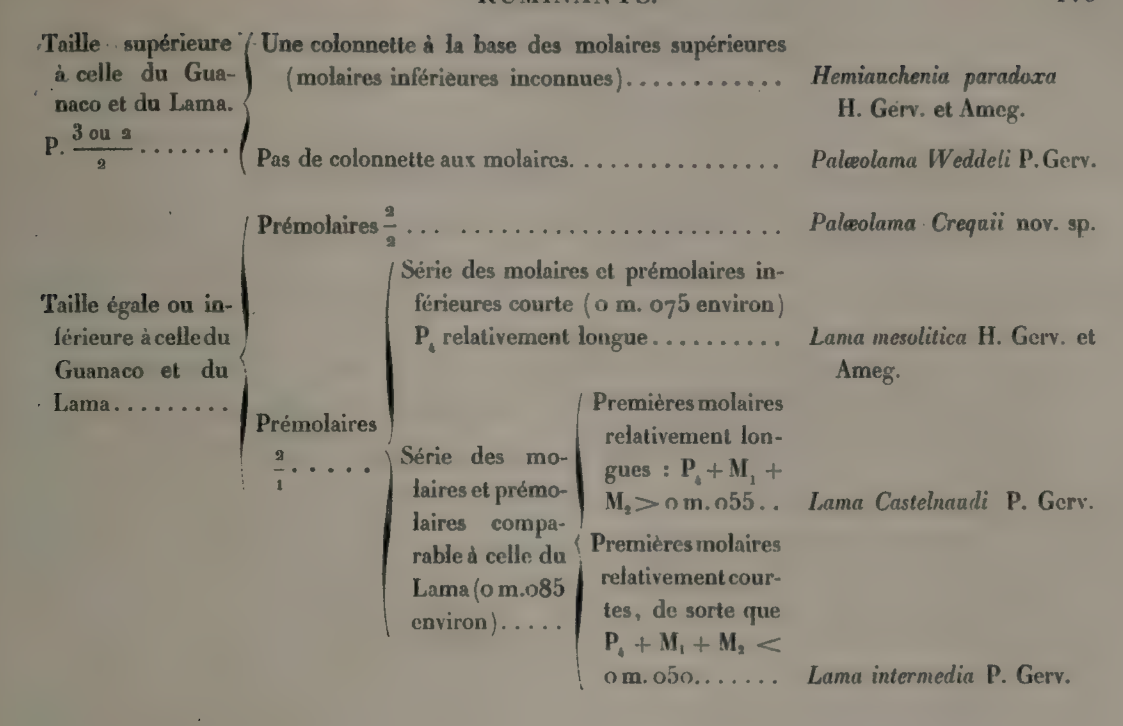
On sait depuis longtemps que ces Lamas, Alpacas, Guanacos et Vigognes ressemblent beaucoup aux Chameaux, avec lesquels ils constituent la famille des Camélidés (appelée aussi *Tylopodes* par quelques auteurs récents). Les anciens naturalistes n'arrivaient pas à comprendre comment les représentants de cette famille pouvaient habiter des régions aussi éloignées et aussi séparées que l'Afrique du Nord et l'Asie centrale d'une part, l'Amérique du Sud d'autre part. Les paléontologistes ont résolu le problème en découvrant, dans les terrains tertiaires de l'Amérique du Nord, toute une série d'ancêtres communs aux Chameaux et aux Lamas. Les descendants de ces Camélidés primitifs se sont rendus, par une double migration, à une époque géologique relativement récente, les uns dans l'Amérique du Sud, les autres dans l'Ancien Monde.

Nous exposerons brièvement cette histoire des Lamas après avoir étudié ceux de ces animaux dont les restes ont été découverts à Tarija.

Ces restes appartiennent à trois genres et à six espèces au moins, caractérisées par leur dentition[1] et par leur taille.

Mammalium), Neveu-Lemaire et G. Grandidier (Mission de Créqui-Montfort et Sénéchal de la Grange, Note sur les Mammifères des Hauts Plateaux de l'Am. du S., 1911), ont partagé l'avis de O. Thomas. Nous avons cru devoir suivre leur exemple, du moins en ce qui concerne le genre *Lama*. On peut continuer à se servir de l'expression d'Auchénidés pour désigner l'ensemble du groupe.

[1] On sait que la formule dentaire des Lamas actuels est $\frac{1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot}{3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot}$, mais il y a de nombreuses variations et nous verrons qu'on observe même $\frac{1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot}{3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3.}$, par retour passager à des formes ancestrales.



- Taille supérieure à celle du Guanaco et du Lama. P. $\frac{3 \text{ ou } 2}{2}$.......
  - Une colonnette à la base des molaires supérieures (molaires inférieures inconnues)............ *Hemiauchenia paradoxa* H. Gerv. et Ameg.
  - Pas de colonnette aux molaires................ *Palæolama Weddeli* P. Gerv.
- Taille égale ou inférieure à celle du Guanaco et du Lama.........
  - Prémolaires $\frac{2}{2}$ ... . *Palæolama Crequii* nov. sp.
  - Prémolaires $\frac{2}{1}$......
    - Série des molaires et prémolaires inférieures courte (0 m. 075 environ) P_4 relativement longue.......... *Lama mesolitica* H. Gerv. et Ameg.
    - Série des molaires et prémolaires comparable à celle du Lama (0 m.085 environ).....
      - Premières molaires relativement longues : $P_4 + M_1 + M_2 >$ 0 m.055.. *Lama Castelnaudi* P. Gerv.
      - Premières molaires relativement courtes, de sorte que $P_4 + M_1 + M_2 <$ 0 m.050...... *Lama intermedia* P. Gerv.

Au *Palæolama Crequii* se rattache une variété de petite taille, que nous croyons pouvoir considérer comme l'ancêtre de la Vigogne : *P. Crequii* var. *provicugna*. Au *Lama Castelnaudi*, dont les *L. mesolitica* et *intermedia* diffèrent peu d'ailleurs, se lie étroitement une variété qui paraît être l'ancêtre du Guanaco *L. Castelnaudi* var. *prehuanaca*.

PALÆOLAMA WEDDELI P. GERVAIS.

Cet animal a été signalé pour la première fois en 1855 par Paul Gervais sous le nom d'*Auchenia Weddeli*, d'après des ossements recueillis à Tarija par Weddel[1]. Gervais le distinguait des autres Lamas fossiles alors connus surtout à cause de sa grande taille. Plus tard, examinant des fossiles des Pampas, il caractérisa cet *Auchenia Weddeli* par le nombre de ses prémolaires et en fit le type d'un genre nouveau qu'il nomma *Palæolama*[2].

[1] Recherches sur les Mammif. foss. de l'Amérique mérid., 1855, p. 41.

[2] Zoologie et Paléont. générales, t. I, 1872, p. 140. — En 1889, Ameghino a distingué le

Dentition. — *Palæolama Weddeli* est la forme la plus primitive, car sa formule dentaire est la moins incomplète : $\frac{x}{x} \cdot \frac{x}{1} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{3}{3}$. La première prémolaire inférieure, à deux racines, est bien développée. De plus les molaires inférieures ne présentent pas, avec autant de netteté que celles des Lamas actuels ou même que celles des autres Auchénidés de Tarija, le pli antéro-externe qui est tout à fait caractéristique des espèces vivantes.

Nous figurons ici une mâchoire supérieure et une mâchoire inférieure de la collection de Créqui-Montfort qui ont vraisemblablement appartenu toutes deux au même individu. La mâchoire supérieure porte les trois arrière-molaires et la prémolaire postérieure (pl. XVIII, fig. 2, 2[a]). La prémolaire antérieure manque. Les molaires supérieures des Auchénidés sont assez semblables dans toutes les espèces. Celles de *P. Weddeli* ont le fût bas, la muraille interne plutôt en forme de V qu'en forme d'U; la muraille externe présente un pli bien accentué au milieu de chaque lobe, surtout au milieu du lobe antérieur; l'émail est assez fortement chagriné; il n'y a pas de trace de colonnette. La prémolaire postérieure, à trois racines, est composée, comme chez tous les Auchénidés, de deux croissants seulement, unis en avant et laissant entre eux un léger intervalle en arrière. Chez *P. Weddeli*, elle est volumineuse, presque aussi longue dans le sens antéro-postérieur que la molaire suivante[1]. Sa muraille externe est située dans le prolongement des murailles externes des arrière-molaires, tandis que, lorsque cette dent est moins importante, chez les Lamas actuels, elle fait généralement un certain angle avec la série des molaires.

La prémolaire précédente manque; la cassure de la mâchoire montre qu'elle devait être volumineuse et à plusieurs racines.

La mâchoire inférieure (pl. XVIII, fig. 3, 3[a]) a conservé quatre molaires et les alvéoles d'une cinquième pourvue de deux racines. La canine est

Palæolama de Tarija de celui des Pampas, que réunissait Gervais; il a attribué au second, qui serait, paraît-il, connu dans les limons des environs de Buenos-Aires, le nom de *P. leptognatha*. La comparaison de la figure 3, pl. XVIII, de ce mémoire, qui représente une mandibule de Tarija, avec la figure 1, pl. XXXVI, du grand ouvrage d'Ameghino montre l'identité des deux animaux.

[1] Chez les Lamas actuels, Vigognes, Guanacos et Alpacas, cette prémolaire est toujours plus courte. Sa longueur dépasse peu parfois celle du premier lobe de l'arrière-molaire qui la suit.

brisée, mais sa cassure prouve qu'elle était de grande taille et de forme aplatie. La barre était courte, par comparaison avec celle des Lamas, et cette brièveté a pour cause la présence d'une deuxième prémolaire. Les deux particularités essentielles de cette dentition sont: 1° le très faible développement du pli antéro-externe, caractéristique des Auchénidés: il est à peine visible sur la deuxième arrière-molaire et très faible même sur la troisième; 2° le développement des prémolaires, dont la dernière est longue et présente deux lobes bien nets formés chacun de deux croissants.

Cette dentition inférieure est identique à celle qu'Ameghino a figurée sous le nom de *Palæolama leptognatha*[1] et qui provient des Pampas. Elle diffère peu d'une autre espèce de la République Argentine nommée par le même auteur *Mesolama angustimaxilla*[2]; les arrière-molaires de celle-ci sont au même état d'évolution, mais la prémolaire antérieure, de taille plus réduite, n'avait qu'une racine au lieu de deux. Le genre *Mesolama* Amegh. est certainement synonyme de *Palæolama*. Il est caractérisé par le faible développement du pli antéro-externe et par la prémolaire uni-radiculée.

Cette dernière différence, tout à fait de l'ordre des variations individuelles, ne saurait suffire à caractériser un genre.

Os des membres. — Quelques os des membres d'*Auchénidés* de grande taille de Tarija peuvent être attribués au *Palæolama Weddeli*. Comme les mâchoires que nous venons de décrire, ils sont fortement fossilisés, de couleur ferrugineuse brun foncé.

Le radius (pl. XXI, fig. 1) est robuste, long, plus courbe que celui des autres espèces du même gisement[3]. Ses caractères généraux sont d'ailleurs les mêmes que ceux des autres espèces plus communes et que nous décrirons avec détails.

Un métatarse droit, ayant appartenu à la même espèce, extrêmement

[1] Contribución al conocim. de los Mamiferos fósiles de la Rep. Argent., p. 590, pl. 36, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*.

[2] *Ibidem*, p. 589, pl. 35, fig. 3, 3 *a*, 3 *b*.

[3] La collection en contient trois. Les dimensions de celui qui est le mieux conservé sont: longueur, 0 m. 350; largeur au milieu, 0 m. 033; épaisseur au milieu, 0 m. 025; largeur de la face articulaire supérieure, 0 m. 050; de la face articulaire inférieure, 0 m. 044.

robuste et de grande taille (pl. XXI, fig. 11) est remarquable par l'écartement de ses poulies inférieures et par la longueur de la scissure qui les sépare. Sa tête supérieure est moins triangulaire, plus quadrangulaire que chez les Lamas actuels, par suite du plus grand développement de la facette de contact avec le deuxième cunéiforme; le corps de l'os est moins grêle, sa gouttière postérieure est plus large. Les apophyses, situées à la partie postérieure distale, sont ici beaucoup moins saillantes que chez les *Lama*. On peut donc dire que, par l'ensemble de ses caractères, le canon de *Palæolama Weddeli*, tout en ayant déjà ses deux métatarsiens parfaitement soudés, est plus primitif que celui des *Lama* [1].

PALÆOLAMA CREQUII NOV. SP.

La seconde espèce de *Palæolama* trouvée à Tarija est à peu près de la taille du Lama actuel, mais elle a des caractères plus primitifs que ce dernier.

Dentition. — Elle est représentée dans la collection par cinq portions de mandibules plus ou moins complètes et un fragment de mâchoire supérieure.

Les molaires supérieures (pl. XIX, fig. 9) sont caractérisées par la grandeur de la dernière prémolaire, plus volumineuse que chez les Lamas actuels; par la forme et la position de l'avant-dernière prémolaire, assez grande et dont la muraille externe est placée sensiblement dans le prolongement des murailles des autres molaires, tandis que, chez les Lamas actuels, cette avant-dernière prémolaire est toujours de taille réduite et a une tendance à se placer perpendiculairement aux autres dents [2].

Les arrière-molaires de cette espèce ne peuvent être distinguées de

[1] Sur la face antérieure, la trace de la soudure des métatarsiens est plus visible ici que chez les *Lama Castelnaudi* ou *L. intermedia* de Tarija; c'est un double sillon très peu profond mais continu.

[2] Les prémolaires des Lamas actuels sont très variables.

La dernière prémolaire de *P. Crequii* présente un repli à la partie postérieure de la muraille interne; l'avant-dernière prémolaire porte à sa base deux colonnettes. Ces caractères paraissent peu importants.

celles des Lamas ou des Guanacos actuels par aucun caractère important; la forme des murailles externes, la disposition des croissants, le développement du cément et son aspect chagriné sont tout à fait semblables.

La mâchoire inférieure (pl. XX, fig. 1) est aussi pareille à celle des Lamas et des Guanacos par ses proportions générales. La branche montante du maxillaire est un peu plus oblique, mais ce caractère est variable chez les Lamas actuels [1].

Les incisives sont semblables par leur forme, leur position, leur proclivité. Les canines sont un peu plus développées sur le fossile que chez les animaux actuels, mais cette différence est faible; la barre est un peu plus courte en raison de la persistance des prémolaires antérieures. La mandibule de *P. Crequii* possède, en effet, deux prémolaires bien développées en avant des molaires. Ces prémolaires sont pourvues chacune de deux racines; la couronne de la dernière a une longueur de 12 millimètres; celle de l'avant-dernière, une longueur de 8 millimètres. Ce sont des dents parfaitement normales, n'ayant nullement l'aspect d'un organe qui réapparaît accidentellement. La dernière prémolaire a un contour plus rectangulaire que chez les Auchénidés actuels. Elle présente à la muraille interne, en avant, un repli homologue du repli caractéristique des molaires inférieures.

Les arrière-molaires présentent très nettement ce repli [2], qui paraît même ici un peu plus développé, un peu plus aigu que chez les Lamas actuels. La forme générale de ces molaires, de leurs croissants, de leurs murailles n'offre aucune particularité les distinguant de celles des Lamas; tout au plus peut-on dire que le lobe postérieur de la dernière molaire inférieure est un peu plus allongé et présente une carène en arrière, tandis qu'en général, chez les Lamas actuels, il est arrondi [3].

Membres. — Les os des membres de *Palæolama Crequii* ne peuvent

[1] Il est intéressant de constater que, parmi les mâchoires de *Lama* de la collection d'Anatomie comparée du Muséum, celle qui présente des prémolaires antérieures persistantes (cat. 1906-496) a la même obliquité de la branche montante que la mandibule de *P. Crequii*.

[2] Sauf la première arrière-molaire qui est trop usée.

[3] Ce troisième lobe présente chez les Lamas domestiques des variations considérables, il est tantôt bien développé, tantôt réduit.

être distingués de ceux des espèces de même taille, plus communes à Tarija, et que nous étudierons plus loin sous les noms de *Lama Castelnaudi, L. intermedia*, etc.

La forme nouvelle que nous venons de décrire, et que nous sommes heureux de dédier à M. le Marquis de Créqui-Montfort, est en somme très voisine des Lamas, Guanacos ou Vigognes actuels, mais elle s'en sépare nettement par les caractères un peu plus primitifs de sa dentition.

PALÆOLAMA CREQUII VAR. PROVICUGNA NOV.

Quelques portions de mâchoires et quelques os des membres d'un Auchénidé voisin du précédent, mais de plus petite taille, nous paraissent pouvoir être attribués à une forme ancestrale de la Vigogne actuelle.

La mâchoire inférieure (pl. XVIII, fig. 5) est presque identique à celle d'une Vigogne. La taille est la même. Les incisives, les canines ne présentent pas de différences, mais la deuxième prémolaire du fossile est plus compliquée, plus volumineuse que celle de l'espèce actuelle, et surtout, tandis que la Vigogne est dépourvue d'avant-dernière prémolaire, on voit nettement, sur la mâchoire de Tarija figurée ici, les alvéoles de cette dent (pl. XVIII, fig. 5, p_3). La formule dentaire de la Vigogne étant : 3i. 1c. 1p. 3m., celle de l'animal de Tarija est 3i. 1c. 2p., 3m. Il en résulte que la barre de la Vigogne est un peu plus longue. Les vraies molaires sont semblables chez les deux animaux, sauf qu'on observe chez le fossile un développement un peu plus fort du talon de la dernière.

Nous n'avons pu examiner qu'une molaire supérieure, l'avant-dernière du côté droit (pl. XVIII, fig. 4); elle ne diffère pas de la dent correspondante de la Vigogne.

Ce *Palæolama provicugna* semble avoir été assez rare à Tarija. Les seuls os des membres qui puissent lui être rapportés sont quelques radius, quelques métacarpiens et quelques métatarsiens. Leurs dimensions prouvent que le squelette de *P. provicugna* différait fort peu de celui de la Vigogne :

	RADIUS.		MÉTACARPIEN.		MÉTATARSIEN.	
	P. PROVICUGNA.	VIGOGNE.	P. PROVICUGNA.	VIGOGNE.	P. PROVICUGNA.	VIGOGNE.
Longueur	0 m. 255	0 m. 230	0 m. 220	0 m. 188	0 m. 210 à 0 m. 230	0 m. 195
Largeur au milieu	0 m. 022	0 m. 020	0 m. 017	0 m. 017	0 m. 016 à 0 m. 017	0 m. 016
Épaisseur au milieu	0 m. 016	0 m. 017	0 m. 014	0 m. 014	0 m. 016 à 0 m. 017	0 m. 017

Il semble pourtant, d'après ces mesures, que l'espèce de Tarija était de taille un peu supérieure à la Vigogne et que ses os étaient un peu plus grêles, mais ces différences, d'ailleurs faibles, peuvent tenir à ce que le squelette de Vigogne dont nous donnons les mesures a appartenu à un animal non encore tout à fait adulte.

D'après Lesbre, chez les Lamas, en général, le métatarse est plus court que le métacarpe ; chez la Vigogne la proportion est inverse ; chez l'ancêtre de la Vigogne ils paraissent avoir été à peu près égaux.

Aucune particularité essentielle, sauf la taille, ne distingue ces ossements de ceux des Lamas de Tarija. On peut noter, comme caractères distinctifs de faible importance, que les poulies articulaires de la base du radius sont plus accentuées chez l'ancêtre de la Vigogne ; que les métacarpiens, dont la soudure constitue le canon, sont moins divergents vers la base, ce qui indique un moindre écartement des doigts, une adaptation à une course plus rapide, sur un terrain plus résistant et plus accidenté.

HEMIAUCHENIA CF. PARADOXA H. GERV. ET AMEGH.

H. Gervais et Ameghino ont décrit brièvement, sous le nom d'*Hemiauchenia paradoxa*, une mâchoire supérieure d'Auchénidé de grande taille, qui diffère des *Palæolama* parce qu'elle porte trois prémolaires et parce que la première arrière-molaire présente, entre les deux lobes, un pilier interne très net, comparable à celui des Bovidés ou des Cervidés ; ce pilier existe aussi, quoique moins volumineux, à la base de la deuxième arrière-molaire.

La pièce qui a servi de type à H. Gervais et Ameghino[1] n'avait jamais été figurée; elle fait partie des collections de Paléontologie du Muséum et provient vraisemblablement du limon des Pampas. Nous en donnons ici la photographie (fig. 64 du texte) en renvoyant le lecteur à la description détaillée publiée par Ameghino[2] en 1889.



Fig. 64.
Mâchoire supérieure de *Hemiauchenia paradoxa*. Photographie de la pièce type de H. Gervais et Ameghino. Grandeur naturelle (Galerie de Paléontologie du Muséum.)

Un fragment de mâchoire supérieure de la collection de Créqui-Montfort a appartenu à une espèce voisine d'*Hemiauchenia paradoxa*. Il est trop incomplet pour qu'on puisse lui attribuer un nom d'espèce nouveau, il

[1] Les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale, 1880, p. 120.

[2] Ameghino, Mamíferos fósiles de la Rep. Argent., 1889, p. 594.

ne porte que deux dents, la dernière prémolaire et la première molaire (pl. XVIII, fig. 1 et 1[a]). La prémolaire, de grande taille, est très semblable à celle d'*H. paradoxa;* la molaire, dont la colonnette est très visible, diffère de la dent correspondante du type de Gervais et Ameghino parce que ses croissants internes sont un peu plus aigus, plus en forme de V, moins en forme d'U, et parce que les plis de sa muraille externe sont un peu plus accentués.

La présence d'une colonnette interne aux molaires supérieures a été signalée chez d'autres Auchénidés fossiles. C'est un des caractères du genre *Protauchenia* du Pérou, décrit par Branco[1], et dans lequel on observe des colonnettes non seulement aux arrière-molaires mais encore à la deuxième prémolaire, ce qu'on ne constate ni dans le type d'*Hemiauchenia paradoxa*, ni dans l'échantillon de Tarija qui nous occupe.

Dans *Hemiauchenia pristina* Ameghino[2], de Buenos-Aires, cette particularité est au contraire visible seulement sur la dernière molaire; les prémolaires et les deux premières arrière-molaires en sont dépourvues.

Il est possible que des recherches ultérieures montrent que la présence d'une colonnette interne n'a pas, chez les Auchénidés, l'importance qu'on lui a parfois attribuée[3] et que ce caractère varie beaucoup suivant les individus. Winge a représenté, sous le nom d'*Auchenia major*[4], des mâchoires supérieures provenant des cavernes du Brésil; les unes ont des colonnettes plus ou moins développées, les autres en sont dépourvues.

On prouvera peut-être, avec des séries de fossiles plus nombreuses, que le fragment nommé ici *Hemiauchenia* cf. *paradoxa* n'est qu'une anomalie de *Palæolama Weddeli*.

(1) Fossile Saügethierefauna von Punin... (*Pal. Abhandl.*, vol. I, 1883, p. 41 et s., pl. XII à XVII).

(2) *Rev. argent. de Historia Natural*, 1891, p. 138.

(3) Voir, p. 189, les variations de la colonnette des molaires inférieures.

(4) Winge (H.), Hovdyr fra Lagoa Santa (*Museo Lundii*, Tredie Bind, Förste Halvbind, 1906, pl. I). Cette planche est d'ailleurs très démonstrative pour prouver la variabilité des prémolaires.

LAMA CASTELNAUDI P. GERVAIS.

Les *Lama* proprement dits sont caractérisés par la présence de deux prémolaires à la mâchoire supérieure et d'une prémolaire seulement à la mâchoire inférieure. Tous les représentants actuels du groupe, Lamas, Alpacas, Guanacos ou Vigognes, appartiennent à ce genre; tous sont à ce même stade d'évolution.

On trouve, dans les dépôts de Tarija, les restes de trois espèces de *Lama*. Deux d'entre elles sont connues depuis les explorations de Weddel et les travaux de Paul Gervais, qui leur a donné les noms d'*Auchenia Castelnaudi* et d'*Auchenia intermedia*[1]. Elles sont d'ailleurs peu différentes l'une de l'autre. Nous verrons qu'elles peuvent être considérées comme les ancêtres des Lamas et des Guanacos actuels et qu'une variété d'*A. Castelnaudi*, que nous désignerons sous le nom de variété *prehuanaca*, comble bien la distance entre le fossile de Tarija et le Guanaco actuel.

La troisième espèce de Tarija paraît être identique à un fossile du Pampéen des environs de Buenos-Aires décrit par Ameghino : *Auchenia mesolithica;* elle est beaucoup moins bien connue.

L'espèce la plus commune est : *Lama* (*Auchenia*) *Castelnaudi*[2]. Nous avons pu déterminer ses restes avec précision, en les comparant avec les types décrits par Gervais et qui se trouvent au Muséum.

A peu près de la taille du Lama ou du Guanaco actuels[3], elle est caractérisée surtout par la longueur de la prémolaire et des arrière-molaires de la mâchoire inférieure.

Molaires. — La prémolaire inférieure est plus forte que chez les Lamas actuels et son repli antérieur est plus développé. La première molaire est

[1] Nous avons dit plus haut que l'application stricte des règles internationales de nomenclature zoologique a engagé certains auteurs, depuis une dizaine d'années, à substituer au terme d'*Auchenia* celui de *Lama*.

[2] P. GERVAIS, Recherches sur les Mammif. foss. de l'Amérique méridionale (Zool. de l'expédit. dans les parties centrales de l'Amér. du Sud, publiée sous la direction de M. le Comte Francis de Castelnau, 1855, p. 41, pl. X, fig. 1-4).

[3] Gervais la considérait comme plus grande que le Lama. Les mesures que nous avons pu effectuer sur un grand nombre d'ossements montrent que la différence est faible, mais que l'opinion de Gervais est en général justifiée (voir ci-après p. 186).

aussi un peu plus longue. Il résulte de là que, chez *Lama Castelnaudi*, la longueur P_4+M_1 est un peu supérieure à la longueur de la dernière molaire, tandis que, chez les Lamas actuels et chez *Lama intermedia*, la longueur P_4+M_1 est égale à la longueur de M_3 ou légèrement inférieure (pl. XIX, fig. 3 et 5).

Le dernier lobe de la troisième molaire inférieure de *Lama Castelnaudi* diffère un peu de celui des Lamas, si on en juge d'après le type de P. Gervais (pl. XIX, fig. 3). Il est allongé et présente une carène postérieure, tandis que, chez le Lama actuel, il est arrondi, mais c'est une différence bien faible, de l'ordre des variations individuelles.

Si l'on compare les molaires supérieures de *Lama Castelnaudi* et des Lamas actuels on voit que, chez ces derniers, la prémolaire antérieure P^3 a une tendance à dégénérer : elle est plus petite et souvent placée transversalement. Les formes vivantes sont donc un peu plus évoluées que leurs devancières. La forme générale des molaires supérieures ou inférieures (pl. XIX, fig. 1 à 4), le plissement de la muraille externe, caractéristique des Auchénidés, la hauteur du fût des molaires, le développement du cément sont si semblables, chez *Lama Castelnaudi* et chez les Lamas actuels, qu'on ne peut douter de leur étroite parenté.

Dentition de lait. — Les molaires de lait supérieures de *L. Castelnaudi* (pl. XIX, fig. 1 et 2) se distinguent des molaires définitives, comme chez tous les Ruminants, par leur fût bas, leurs racines écartées et parce que la dernière dent de lait est formée de deux lobes, tandis que la prémolaire qui lui succédera n'a qu'un lobe. Ce sont là des caractères généraux, réalisés déjà chez les Sélénodontes anciens qui ont précédé les Ruminants, par exemple les *Oreodon*. Chez les Auchénidés il arrive souvent que le denticule interne du premier lobe ne s'unit pas au reste de la dent en formant un croissant et reste à l'état de presqu'île (pl. XIX, fig. 1, d^4), mais il y a, à ce point de vue, des variations individuelles, et l'autre dentition de lait d'*Auchenia* de Tarija figurée ici ne présente pas cette particularité (pl. XIX, fig. 2^a, d^4).

Crâne. — Vertèbres. — Nous n'avons aucune tête de Tarija en assez bon état pour une étude précise. Un fragment de crâne, trop déformé

pour être figuré, montre que, chez ces *Auchenia* anciens, l'orbite occupait la même position que chez les Lamas actuels et avait déjà un diamètre considérable. Les crêtes de la région occipitale, la position du conduit auditif sont semblables.

Quelques vertèbres peuvent, d'après leur taille, être attribuées à cette espèce, qui est la plus commune. Les cervicales seules présentent quelque intérêt, car on sait que, chez les Chameaux et les Lamas actuels, les artères cervicales passent dans le canal médullaire au lieu de traverser, comme chez tous les autres Mammifères, les apophyses transverses des vertèbres. Ce caractère si particulier des Camélidés était aussi marqué chez les Lamas fossiles de Tarija que chez leurs congénères actuels.

Os des membres. — Les os des membres des Lamas fossiles, de taille à peu près égale à ceux du Guanaco et du Lama actuels, sont assez nombreux dans notre collection; il ne paraît pas possible de distinguer ceux qui ont appartenu au *Lama Castelnaudi* et ceux des espèces extrêmement voisines et de même grandeur qu'il nous reste à étudier; nous les attribuerons donc tous à l'espèce la plus commune.

L'humérus a environ 0 m. 235 de longueur. Il ressemble beaucoup, par sa forme générale, aux humérus des autres Ruminants; il diffère de celui des Antilopes parce qu'il est plus courbe, de celui des Cervidés parce qu'il est plus robuste, et il présente une crête deltoïde beaucoup plus saillante (pl. XX, fig. 2, 2[a]). Sa poulie articulaire distale est remarquable par la forme émoussée de la carène qui sépare la trochlée du condyle, par l'aspect plus cylindrique de la trochlée et par la dimension du condyle, qui descend plus bas que chez les autres Ruminants, et qui est plus volumineux. Cette disposition, réalisée chez les Lamas actuels et chez les Chameaux, n'est pas une disposition primitive; elle tient à une évolution avancée et rappelle un peu celle qu'on observe chez le Cheval, dans le type le plus adapté à la course. La tête de l'humérus est très forte; la gouttière bicipitale est divisée par une crête saillante.

La longueur moyenne du radius est de 0 m. 310 environ[1]; il est très

[1] Longueur: 0 m. 310; largeur au milieu: 0 m. 030; épaisseur au milieu: 0 m. 018. Les mêmes dimensions sont pour le Guanaco: 0 m. 290, 0 m. 027, 0 m. 016.

grêle, assez courbe et concave sur la face postérieure, mais il ne diffère du radius de Lama par aucun caractère essentiel.

Le cubitus est complètement soudé au radius dans sa partie moyenne et dans sa partie supérieure (pl. XX, fig. 3). Aucun groupe de Ruminants, sauf les Camélidés actuels, ne présente l'union des deux os d'une manière aussi parfaite. On ne peut distinguer, dans la cavité sigmoïde, la limite de la partie cubitale et de la partie radiale. La portion moyenne du cubitus est si grêle et si unie au radius qu'elle n'est plus distincte et contribue seulement à rendre plus tranchant le bord externe de ce dernier. La portion distale a la forme d'un stylet séparé du radius seulement vers la base et soudé sur presque toute sa longueur, sauf en un ou deux points, ce qui produit une ou deux arcades entre le radius et le cubitus. Au total, la soudure n'est ici ni plus ni moins marquée que chez les Lamas actuels; ceux de Tarija étaient déjà au même stade d'évolution que ces derniers.

Cette conclusion s'applique aux métacarpiens comme aux autres parties du membre antérieur. Les métacarpiens représentés ici (pl. XXI, fig. 3) ne diffèrent, par aucune particularité importante, des métacarpiens de Lama ou de Guanaco. Leur réunion forme un canon de taille un peu supérieure [1], avec partie distale un peu moins large, de sorte que les doigts étaient probablement moins écartés.

Il est facile de reconnaître sur le fémur du *L. Castelnaudi* (pl. XXI, fig. 5 et 5[a]) les principaux caractères des fémurs des Lamas tels qu'ils ont été indiqués par Lesbre [2]. Voici les différences qui permettent de les distinguer des fémurs de Cervidés, avec lesquels ils pourraient être rencontrés dans certains gisements : la tête est peu détachée du reste de l'os; le grand trochanter est moins saillant; le petit trochanter est au contraire plus développé, porté par une sorte de lame et placé tout à fait latéralement; la ligne âpre est ici beaucoup plus saillante que chez les autres Ruminants; la fosse sus-condylienne est peu développée et les deux carènes de

[1] Longueur : 0 m. 255; largeur au milieu : 0 m. 023; épaisseur au milieu : 0 m. 023; largeur de la partie distale : 0 m. 046. Chez le Guanaco, les mêmes dimensions sont : 0 m. 230, 0 m. 019, 0 m. 017, 0 m. 047. Le plus grand métacarpe de Tarija, attribuable à *Lama Castelnaudi* ou à une variété, atteint 0 m. 270 de longueur, 0 m. 025 de largeur, 0 m. 023 d'épaisseur au milieu.

[2] Lesbre, Recherches anatomiques sur les Camélidés (*Archives du Muséum de Lyon*, 1900).

la trochlée sont ici presque égales, tandis que, chez les Cerfs, la carène interne est beaucoup plus saillante que l'externe [1].

Les caractères qui permettent de reconnaître le tibia des Lamas (pl. XXI, fig. 13, 13ᵃ) sont: la courbure de la partie proximale, la forme saillante et mince de la crête antérieure, l'inégalité des facettes supérieures pour l'articulation du fémur (la facette interne est sensiblement plus petite que la facette externe), la forme plus rectangulaire, plus trapézoïdale de la facette distale pour l'articulation de l'astragale [2].

L'astragale et le calcanéum représentés ici (pl. XXI, fig. 6 et 7) sont d'assez grande taille et ont peut-être appartenu à un *Palæolama*, ou tout au moins à un grand *Lama Castelnaudi*. Les caractères de ces os sont constants quelle que soit leur taille. Le calcanéum des Lamas se distingue de celui des Cervidés parce qu'il est plus épais, plus trapu et que son apophyse interne est moins massive. Leur astragale est plus étroit; la gorge de la poulie est plus profonde et les deux bords de cette poulie sont plus inégaux, le bord externe étant sensiblement plus élevé que le bord interne. On sait combien il est difficile de distinguer les astragales et les calcanéums des divers Ruminants; il est plus difficile encore d'interpréter les faibles différences que présentent ces ossements dans un même groupe secondaire.

Les métatarsiens (pl. XXI, fig. 9, 9ᵃ) sont exactement au même stade d'évolution que ceux des Lamas et des Guanacos actuels. Le développement des diverses facettes pour l'articulation du tarse, la soudure des deux os formant le canon sont tout à fait semblables. On peut noter seulement que les deux poulies de l'extrémité distale sont peut-être un peu moins divergentes que chez les espèces actuelles, mais la différence est très faible. La gouttière postérieure, qui existe chez tous les Ruminants, est ici moins profonde que chez le Guanaco, et les crêtes qui la limitent, sont moins égales; la crête externe est, comme chez le Chameau, beaucoup plus saillante que la crête interne. Par la forme assez arrondie de sa section,

[1] Les dimensions du fémur du *Lama Castelnaudi* sont: longueur, 0 m. 330; diamètre transverse minimum, 0 m. 027; largeur du condyle, 0 m. 055. Celles du fémur de Guanaco sont: 0 m. 318, 0 m. 024, 0 m. 055.

[2] Les tibias de Tarija de dimensions moyennes, ayant probablement appartenu à *L. Castelnaudi*, ont environ 0 m. 320 de longueur. Le tibia de Guanaco, qui a servi aux comparaisons précédentes, a 0 m. 310; les proportions sont les mêmes.

par les facettes du cuboïde et des cunéiformes, par le développement d'une apophyse postérieure saillante, le métatarse des Camélidés diffère notablement de celui des autres Ruminants. On observe bien ici toutes ces particularités et le métatarse de *Lama Castelnaudi* est en tous points semblable à celui des Lamas actuels.

On sait que chez ces derniers, le métatarse est égal au métacarpe ou même un peu plus court [1], disposition qui ne s'observe chez aucun autre Ruminant, pas même chez le Chameau. Elle était probablement déjà réalisée chez *Lama Castelnaudi* [2].

Les phalanges ne présentent aucune particularité notable [3].

Il a été possible, avec les ossements d'individus différents de la collection de Créqui-Montfort, de monter un membre antérieur et un membre postérieur de *Lama Castelnaudi*; nous en donnons ici la figure, pour montrer la très grande ressemblance de cet animal et des Lamas (fig. 65 du texte). Si l'on en juge d'après cette reconstitution, la taille du *Lama Castelnaudi* était légèrement supérieure à celle du Guanaco. La hauteur au garrot atteignait 1 m. 10 à 1 m. 20, tout au plus.

Nous avons suffisamment insisté, dans tout ce qui précède, sur les ressemblances étroites que présentent les diverses parties du squelette de notre fossile avec celles des Lamas pour qu'on puisse admettre que les dépôts de Tarija renferment les restes des ancêtres très proches des animaux domestiques actuels.

LAMA CASTELNAUDI GERV. VAR. PREHUANACA NOV.

Parmi les ossements de *Lama Castelnaudi*, certains représentent une variété qui paraît être plutôt l'ancêtre du Guanaco que du Lama et que nous désignerons pour cette raison sous le nom de *prehuanaca*.

La dentition du Guanaco serait caractérisée, d'après le seul crane que

[1] LESBRE, *loc. cit.*

[2] La longueur des métatarsiens varie de 0 m. 240 à 0 m. 250; leur largeur minimum, de 0 m. 019 à 0 m. 020; leur épaisseur au milieu, de 0 m. 019 à 0 m. 021; la largeur maximum de l'extrémité distale, de 0 m. 039 à 0 m. 043; les mêmes dimensions, mesurées chez le Guanaco, sont de 0 m. 235, 0 m. 017, 0 m. 016, 0 m. 042.

[3] On peut admettre que les premières phalanges ayant 0 m. 080 à 0 m. 090 de longueur ont appartenu à cette espèce; celles de 0 m. 060 à 0 m. 065 seraient attribuables à l'ancêtre de la Vigogne.

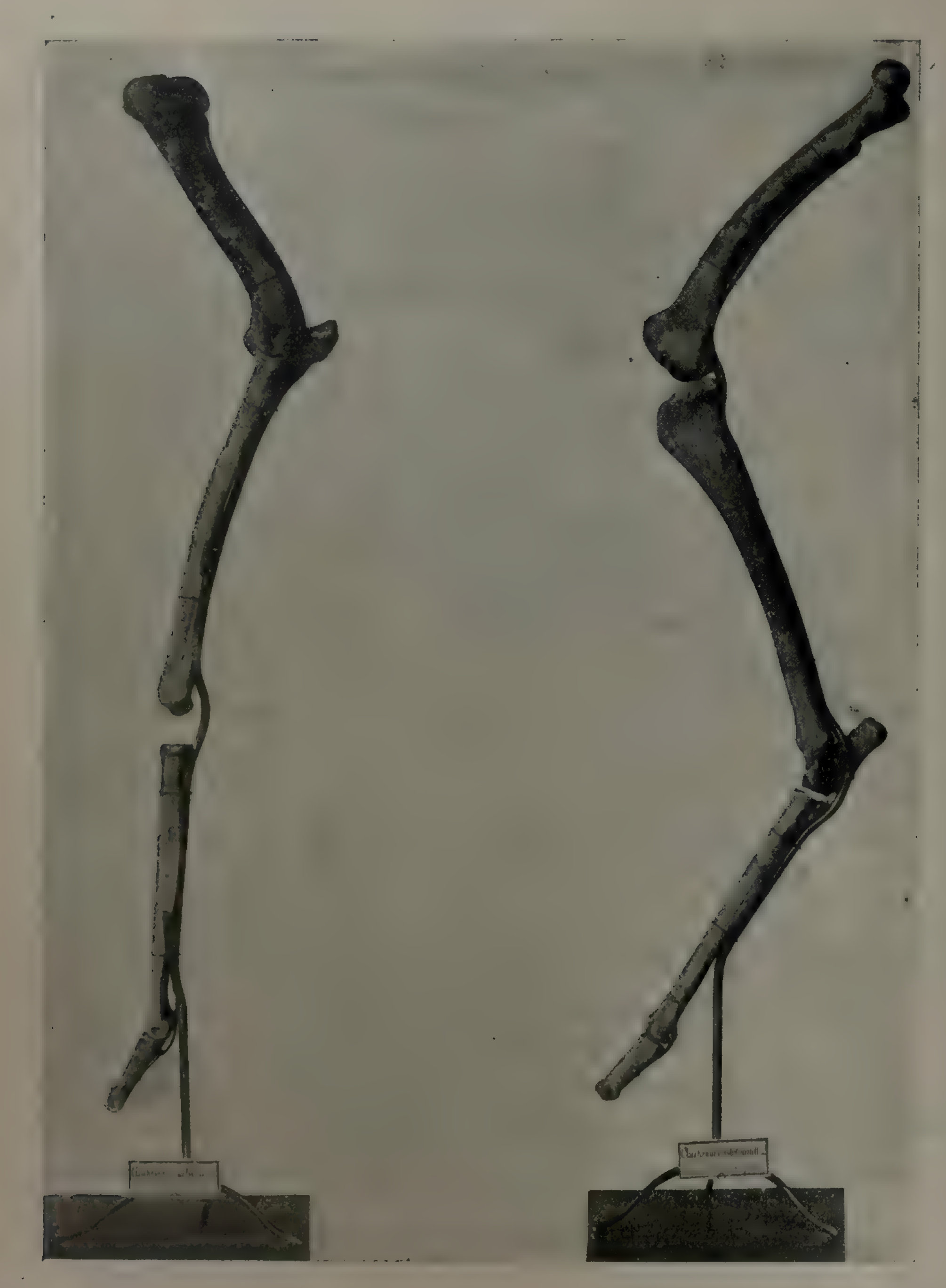


Fig. 65.
Membre antérieur gauche et membre postérieur droit du *Lama Castelnaudi* de Tarija.
1/6e environ de la grandeur vraie.

nous ayons examiné[1], par la présence d'un petit pilier externe entre les deux lobes de la deuxième molaire inférieure, et quelquefois de la première molaire. Or la mâchoire inférieure de Tarija, dont les dents sont représentées pl. XIX, fig. 8, 8ᵃ, montre précisément un semblable pilier (*pi.*) bien développé à la deuxième molaire, ainsi qu'à la dernière molaire, tandis que la première, très usée, paraît en avoir été dépourvue.

Mais il ne faut pas attacher une trop grande importance à ces colonnettes. Sur la mâchoire même de Guanaco actuel qui a servi pour cette étude, la première et la deuxième molaire du côté gauche ont un pilier, tandis que, du côté droit, la première molaire n'en a pas[2].

Le genre fossile *Protauchenia,* décrit par Branco, présente, par contre, ce caractère à toutes les molaires. Il diffère en outre du Guanaco et du fossile de Tarija parce que sa dernière prémolaire est plus volumineuse.

LAMA INTERMEDIA P. GERVAIS.

Paul Gervais avait distingué, parmi les fossiles de Tarija, une autre espèce d'*Auchenia,* de taille un peu inférieure à son *Auchenia Castelnaudi,* intermédiaire entre le Lama et la Vigogne, et qu'il avait pour cette raison nommée: *Auchenia intermedia.*

Il est fort possible que cet *Auchenia* ou *Lama intermedia* ne soit qu'une variété du *Lama Castelnaudi.* Bien que nous ayons beaucoup plus d'échantillons que Gervais n'en avait examinés, nous ne pouvons trancher cette question de systématique, peu importante d'ailleurs; nous conservons le nom de *L. intermedia* pour les dentitions de taille un peu plus faible que celle de *L. Castelnaudi,* dans lesquelles la longueur totale des trois premières molaires inférieures ne dépasse pas 0 m. 050 (pl. XIX, fig. 7) et dans lesquelles la somme des longueurs de la dernière prémolaire et de la première arrière-molaire réunies est en général égale ou un peu inférieure à la longueur de la dernière molaire. La prémolaire inférieure est très plate, un peu moins développée que dans *Lama Castelnaudi.*

[1] Ce crâne fait partie de la collection d'Anatomie comparée (A. 12386).

[2] La dernière molaire de ce Guanaco n'a pas de colonnette, ni à droite, ni à gauche.

On observe la même réduction dans la dentition supérieure et on peut nommer *L. intermedia* les mâchoires dans lesquelles la série $P^3+P^4+M^1$ est la plus courte, par suite de la réduction de P^3 et de P^4 (pl. XIX, fig. 6).

Il est impossible de séparer, parmi les os des membres, ceux qui ont appartenu à ces animaux de taille un peu moindre, car les différences de grandeur entre les membres de *L. intermedia* et ceux de *L. Castelnaudi* sont du même ordre que les différences individuelles dans une même espèce.

Comme *Lama Castelnaudi*, *L. intermedia* a une très étroite parenté avec les Lamas actuels, mais on ne pourra préciser cette parenté que lorsqu'on disposera de crânes complets et nombreux des formes fossiles et des formes vivantes domestiques ou sauvages.

LAMA MESOLITHICA Amegh.

On peut attribuer le nom de *Lama mesolithica* à deux mâchoires inférieures de Tarija qui sont caractérisées par la taille considérable de la quatrième prémolaire, la brièveté de la série dentaire et le grand développement du troisième lobe de la dernière molaire (pl. XVIII, fig. 6 et 6^a). Cette espèce, de la taille du Guanaco, paraît être bien distincte des autres *Lama* fossiles ou vivants de l'Amérique du Sud, mais les ossements du Pampéen de Lujan, qui ont servi de types à Ameghino [1], ou ceux de la collection de Créqui-Montfort ne sont pas assez nombreux et assez bien conservés pour la faire connaître avec précision.

L'échantillon figuré ici présente une particularité dont l'importance n'est sans doute pas très considérable, mais qui peut être un caractère spécifique; c'est l'aspect chagriné du cément qui, en général, chez les Lamas, présente plutôt des replis horizontaux que des granulations irrégulières.

[1] Ameghino, Contribución al conocimiento de los Mamíferos fósiles de la Rep. Argent., 1889, p. 586, pl. XXXVI, fig. 9, 9 *a*.

Les Auchénidés de Tarija en général.

En résumé nous voyons qu'il y avait à Tarija deux genres d'Auchénidés au moins[1], à un état d'évolution un peu différent; l'un, plus primitif, *Palæolama*, possédait à la mâchoire inférieure une prémolaire de plus, tandis que l'autre était aussi évolué que les Lamas ou les Guanacos actuels.

Au premier genre appartiennent deux espèces: l'une, de grande taille, aux prémolaires plus volumineuses, dont les mâchoires inférieures présentent à un degré moindre le pli caractéristique des Auchénidés, est certainement la plus primitive malgré sa grandeur, c'est le *Palæolama Weddeli;* l'autre est le *Palæolama Crequii*, plus évoluée, car ses prémolaires sont moins volumineuses [2] et dont une variété de petite taille ne diffère de la Vigogne actuelle que par la persistance d'une prémolaire inférieure.

Dans le groupe des *Lama*, caractérisé par la disparition d'une prémolaire, l'espèce la plus commune (*Lama Castelnaudi*) est vraisemblablement l'ancêtre des Lamas et des Alpacas actuels; une variété de cette espèce paraît avoir eu pour descendants les Guanacos ou, plus exactement, elle présente, dans sa dentition, la même particularité que certains Guanacos actuels.

La différence qui sépare ce *Lama Castelnaudi* de *Palæolama Crequii* est en réalité assez faible, car il est possible que, dans une même troupe de Lamas, les uns aient eu encore deux prémolaires tandis que d'autres avaient déjà perdu ce caractère ancestral. On pourrait dire alors qu'il n'y a à Tarija que deux formes: l'une nettement archaïque et assez rare (*P. Weddeli*), l'autre, commune (*L. Castelnaudi*), représentée par un grand nombre de variétés, parmi lesquelles nous voyons s'accomplir la différenciation des Auchénidés actuels en Lamas et Alpacas, Guanacos

(1) Nous ne parlons pas ici du genre *Hemiauchenia* parce qu'il est trop mal connu (Voir supra, p. 179).

(2) Ce sont ces mâchoires à deux prémolaires qu'Ameghino attribuait à *Auchenia Castelnaudi* Gerv., estimant que cette dernière espèce devait, par suite, être classée dans le genre *Palæolama* (Notas sobre algunos Mamíferos del valle de Tarija, 1902, p. 250).

et Vigognes. On peut probablement aussi considérer comme de simples variétés les espèces encore mal connues qui ont été décrites sous les noms d'*Auchenia mesolithica* et d'*Auchenia intermedia*.

Il serait même possible qu'*Hemiauchenia* cf. *paradoxa* ne soit qu'une variété individuelle de *P. Weddeli* ayant accidentellement une colonnette.

Tous ces proches ancêtres des Guanacos et des Vigognes avaient sans doute un régime très voisin de celui de leurs descendants actuels. Tandis qu'à Tarija les Mastodontes, les Tapirs, les *Macrauchenia* et les gros Rongeurs voisins des Cabiais fréquentaient les endroits marécageux, nos Lamas broutaient, côte à côte avec les Chevaux, l'herbe des pâturages. Mais quand les conditions climatiques ont changé, quand l'Homme a commencé à domestiquer les moins agiles d'entre eux et à chasser les plus rapides, les uns, les Vigognes, ont émigré vers les régions élevées, vers les sommets rocheux, où ils vivent jusqu'à plus de 5,000 mètres d'altitude, les autres, les Guanacos, sont descendus dans les plaines de Patagonie à la recherche de pâturages plus abondants.

Une observation de Darwin sur ces Guanacos nous montre d'ailleurs quel pouvait être alors l'aspect de la région de Tarija. « Les Guanacos, dit l'illustre naturaliste, semblent avoir des endroits de prédilection où ils vont s'étendre pour mourir. Sur les bords du Rio Santa Cruz, en certaines places délimitées, généralement couvertes de buissons et tout près de l'eau, le sol était couvert d'os. Sur chacun de ces emplacements, je comptais de 10 à 20 têtes »[1]. Une crue survenait entraînant les ossements et préparait leur fossilisation en les mettant, dans le sable et l'argile, à l'abri de la putréfaction.

Comparaison avec les autres Auchénidés fossiles Sud-Américains. — P. Gervais et Ameghino ont décrit et figuré une douzaine d'espèces et quatre ou cinq genres au moins d'Auchénidés du Pampéen. Une partie des pièces qui leur ont servi de types se trouvent dans les collections du Muséum, notamment celles de *Palæolama Oweni*, *Hemiauchenia paradoxa*, *Auchenia frontosa*. La première espèce, voisine de *P. Weddeli*, en diffère surtout par sa taille plus considérable. Nous avons dit qu'une forme très

[1] Cité par Neveu-Lemaire et Grandidier (Mission de Créqui-Montfort et Sénéchal de la Grange).

voisine d'*Hemiauchenia paradoxa*, sinon identique, vivait à Tarija[1]. Le type d'*Auchenia frontosa* est un fragment de crâne peu caractéristique.

Quant aux espèces d'Ameghino, Lydekker[2], après avoir examiné les types au Musée de la Plata, les croit fondées, pour la plupart, sur de simples variations individuelles; la présence d'une prémolaire supplémentaire, le développement d'une colonnette seraient souvent des caractères accidentels.

La critique des espèces établies par Ameghino, d'après des fragments, ne pourra être faite vraiment que sur une très riche collection de pièces complètes du Pampéen. Quoi qu'il en soit, on peut affirmer qu'elles diffèrent peu de celles de Tarija.

Elles diffèrent peu aussi, tout au moins les plus grandes, d'*Auchenia major,* découvert par Lund dans les cavernes du Brésil et étudié, il y a quelques années, par Winge qui en a montré la variabilité[3]. Mais il semble que, ni au Brésil, ni dans la Pampa, ni à Tarija, on ait rencontré les restes du genre *Protauchenia*, découvert au Pérou, décrit par M. Branco et qui est caractérisé par la présence de colonnettes à la fois aux molaires supérieures et inférieures[4]. C'était probablement un Lama adapté à un régime un peu différent, mais la faune fossile du Pérou comprend aussi des animaux qui ne paraissent pas pouvoir être séparés du Lama ou de la Vigogne.

Histoire des Lamas. — Nous avons dit, en commençant ce chapitre, que les Lamas étaient originaires de l'Amérique du Nord. C'est en effet un des plus curieux résultats de la paléontologie que d'avoir montré comment on peut suivre pas à pas l'histoire des Chameaux et des Lamas, d'avoir expliqué par quelles migrations ces Ruminants, d'organisation semblable, d'origine commune, sont actuellement confinés les uns en Asie et en Afrique, les autres dans l'Amérique du Sud.

On pourrait faire remonter à Buffon l'honneur d'avoir pressenti cette découverte quand il écrivait: « Il ne serait point impossible, même sans

(1) Nous avons dit aussi que *Mesolama angustimaxilla* Gerv. et Amegh. n'est qu'un synonyme de *P. Weddeli.*

(2) Lydekker, *loc. cit.* 1893, p. 83.

(3) Winge, E Museo Lundii. Tredie Bind, Förste Halvbind, 1906, p. 8, pl. I, II.

(4) Branco, Fossile Saügethierfauna von Punin (*Pal. Abhandl.*, t. I, 1883, p. 110-134).

intervertir l'ordre de la Nature, que tous ces animaux du Nouveau Monde fussent, dans le fond, les mêmes que ceux de l'Ancien, desquels ils auraient autrefois tiré leur origine. On pourrait dire qu'en ayant été séparés dans la suite par des mers immenses et par des terres impraticables, ils auront, avec le temps, reçu toutes les impressions, subi tous les effets d'un climat devenu nouveau . . . »[1].

C'est Leidy qui, en signalant, il y a soixante ans, dans l'Amérique du Nord, des fossiles auxquels il attribua les noms de *Camelops* et de *Procamelus,* a vraiment ouvert la voie aux recherches et c'est Cope qui, en 1886, a le premier retracé la phylogénie des Camélidés, montré l'origine nord-américaine des Lamas et leur migration vers l'Amérique du Sud[2]. Les travaux récents ont d'ailleurs complété beaucoup ce premier essai et M. Wortman a consacré une monographie fondamentale[3] à l'histoire des Camélidés de l'Amérique du Nord.

Le plus lointain ancêtre du groupe des Camélidés, ou Tylopodes, est un Ruminant de petite taille, à série dentaire complète, continue, à museau court, à deux canons libres, le *Protylopus Petersoni* de l'Éocène supérieur de l'Uinta.

De ce genre *Protylopus* est issu probablement le genre *Poëbrotherium* de l'Oligocène, dont le museau est moins court, dont les métapodes se sont allongés tout en restant distincts, dont le radius et le cubitus sont soudés de telle façon que, malgré ses caractères primitifs, cet animal est déjà un Ruminant bien adapté à la course.

A *Poëbrotherium* a succédé *Paratylopus* (= *Gomphotherium* Cope), dont la tête prend nettement l'aspect d'une tête de Camélidé, avec un diastème assez long, des canines fortes et recourbées vers l'arrière, des canons formés de deux os étroitement unis.

Dans les genres *Protolabis* et *Procamelus* du Miocène supérieur, ou tout au moins dans l'espèce la mieux connue de ce dernier genre, les métacarpiens ne sont pas encore soudés, tandis que les métatarsiens sont unis en un canon unique. Les molaires ont pris la forme générale

[1] Cité par Paul Gervais, Zoologie et Paléontologie générales, p. 142.

[2] Cope, Phylogeny of the *Camelidæ* (*American Naturalist,* 1886, p. 611-624).

[3] Wortman (J. L.), The extinct *Camelidæ* of North America and some associated forms (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, vol. X, art. VII, 1898, p. 93-142).

de celle des Camélidés actuels, mais il y a encore quatre prémolaires. Certaines espèces de *Procamelus* ont, comme leurs descendants, complètement perdu, à l'état adulte mais non à l'état jeune, les première et deuxième paires d'incisives supérieures.

A partir du Pliocène, le type Camélidé est constitué. Les *Pliauchenia* sont des animaux à longs canons, formés de deux os soudés, et certaines espèces n'ont plus que $\frac{3}{3}$ prémolaires. On passe de ce type, facilement, d'une part aux véritables Chameaux, ayant $\frac{3}{2}$ prémolaires et, d'autre part, aux *Palæolama* ayant $\frac{2}{2}$ prémolaires, puis aux *Auchenia*, qui n'en ont plus que $\frac{2}{1}$.

Les Chameaux, dont une espèce (*Camelus americanus*) a vécu dans l'Amérique du Nord au Quaternaire, ont passé de là en Asie, puis dans le Sud de l'Europe et en Afrique.

Les Lamas, au contraire, ont émigré vers le Sud. Il est hors de doute que les *Palæolama* de Tarija ou du Pampéen, ancêtres des Lamas et Vigognes actuels, sont les descendants de *Procamelus* et de *Pliauchenia*. On voit même, dans certaines espèces de *Procamelus*, apparaître, sur les molaires inférieures, le repli antéro-externe caractéristique des Auchénidés, mais il faut reconnaître qu'il nous manque un type intermédiaire, d'âge pliocène, qui, tout en présentant ce repli, aurait $\frac{3}{2}$ prémolaires. C'est précisément à ce stade que correspond sans doute la migration vers le Sud [1].

[1] Owen avait indiqué la présence d'un Lama dans le Quaternaire de l'Amérique du Nord (On remains of a large extinct Lama [*Palauchenia magna*] from quaternary deposits of the Valley of Mexico, *Phil. Transact.*, 1867, p. 65-77). C'est un animal énorme, plus voisin du *Camelops* nord-américain que des Lamas. Une espèce du Kansas, nommée *Auchenia huerfanensis*, serait aussi un *Camelops* suivant M. Wortman.

Il est possible que les figurations précolombiennes de Lamas signalées par les américanistes se rapportent plutôt à ces Camélidés nord-américains qu'à de véritables Lamas, mais on a trouvé, dans l'Arizona et au Nouveau-Mexique, des dessins rupestres qui représentent des animaux bien voisins des Lamas ou des Vigognes (*Mem. Nat. Acad. of Science*, vol. VI, n° 7, p. 156-158). Nous remercions M. Rivet de nous avoir fait connaître ces intéressantes découvertes.

TOXODONTES.

TOXODON cf. PLATENSIS Owen.

Parmi les Mammifères ongulés qui vivaient à Tarija, ceux que nous venons d'étudier, Tapirs, Équidés, Ruminants, sont des immigrés venus du Nord. Quelques autres descendent des Mammifères qui peuplaient l'Amérique du Sud lorsqu'elle formait un continent indépendant, sans communication directe avec l'hémisphère Nord. Ce sont des êtres très différents de ceux de la faune actuelle. Bien qu'ils aient existé à une époque relativement récente, alors qu'en Europe prospéraient les Rhinocéros, les Chevaux, les Hippopotames, les Éléphants, ils nous donnent l'impression d'animaux archaïques, tout à fait étranges.

L'ordre des Toxodontes est un des plus caractéristiques de la faune sub-fossile américaine. Il comprend des Mammifères au corps lourd, à la tête volumineuse, à dentition bizarre rappelant un peu celle des Rongeurs, au cou bref, aux membres antérieurs sensiblement plus courts que les postérieurs, aux pattes à doigts impairs. Ce sont là des créatures sans analogues dans la nature actuelle.

On en connaît des représentants depuis le Miocène, peut-être même depuis l'Oligocène (*Coresodon, Notohippus, Nesodon*...) jusqu'au Pliocène et au Pleistocène (*Toxodontherium, Toxodon*...).

Le genre le plus typique, *Toxodon*, se rencontre surtout dans les terrains pampéens de l'Argentine et l'espèce la plus commune, *T. platensis*, est connue par plusieurs squelettes complets, sans parler des nombreux crânes et ossements isolés qui se trouvent dans tous les grands musées, notamment à Paris.

Il y a, dans la collection de Créqui-Montfort, une dernière prémolaire supérieure gauche d'un *Toxodon* très voisin de *T. platensis*, mais peut-être un peu plus petit (pl. XXII, fig. 1, 1″) comme la forme que Giebel a

voulu distinguer spécifiquement, et à tort, sous le nom de *T. Burmeisteri*[1].

C'est la première fois qu'à notre connaissance on signale la présence des restes de ce curieux Herbivore en dehors de la région des Pampas. Il y a donc lieu de faire quelques réserves : un fossile du Pampéen de l'Argentine aurait pu être apporté en Bolivie par un collectionneur. L'aspect général et les caractères physiques de cette dent de couleur rougeâtre, aux bandes d'émail grisâtres, sont pourtant bien ceux de beaucoup de fossiles de Tarija.

[1] Voir LYDEKKER, Paleontología argentina, II. Contribution to a knowledge of the fossil Vertebrates of Argentina, p. 15.

LITOPTERNES.

MACRAUCHENIA PATAGONICA Owen.

Avec les Toxodontes au corps lourd, rappelant à certains égards nos Pachydermes périssodactyles, il y avait autrefois, dans l'Amérique du Sud, d'autres Ongulés d'aspect plus léger, aux pattes allongées et rappelant nos Solipèdes ou leurs ancêtres.

Le *Macrauchenia* représente la forme la plus curieuse de ce dernier groupe[1]. Les premiers restes, découverts par l'expédition du Beagle, à laquelle participa Darwin, furent décrits par Owen[2] en 1839. En 1864, Burmeister a figuré toutes les parties du squelette de cet animal et en a donné une restauration souvent reproduite dans les manuels de Paléontologie.

Macrauchenia patagonica, l'espèce la plus commune et la mieux connue, atteignait la taille d'un Chameau. Sa tête rappelle un peu celle du Cheval par ses proportions, mais on suppose qu'elle était pourvue d'une trompe insérée au milieu du chanfrein. Ses dents de devant sont disposées pour une fonction surtout préhensile, et ses molaires d'herbivore ont une forme tout à fait particulière. Ses membres, longs, se terminent par des pattes tridactyles. Cet étrange animal paraît avoir eu des habitudes plus aquatiques que le Tapir. La position de ses narines pouvait lui permettre de respirer alors que tout son corps était plongé dans l'eau; ses dents étaient bien disposées pour cueillir et triturer des herbes aquatiques; ses pattes larges, mal conformées pour la course, ont pu servir à la natation. Ce Pachyderme imparidigité aurait ainsi présenté des caractères

[1] On les rangeait autrefois parmi les Périssodactyles. Mais leurs caractères anatomiques sont si particuliers, comme on va le voir, qu'on en fait aujourd'hui un ordre spécial, les *Litopterna* d'Ameghino (voir un peu plus loin l'explication de ce terme).

[2] Owen (R.), Description of parts of the skeleton of *Macrauchenia patachonica*, a large extinct Mammiferous animal referrible to the order Pachydermata but with affinities to the Ruminantia and more especially to the Camelidæ (Zool. of the Beagle, I, pl. V-XV).

d'adaptation analogues à certains de ceux que nous offre aujourd'hui l'Hippopotame parmi les Pachydermes paridigités.

Macrauchenia est surtout un fossile des pampas. Weddel avait cependant rapporté de Tarija des ossements qui furent étudiés par P. Gervais et qui se trouvent encore au Muséum. La collection de Créqui-Montfort en contient aussi un certain nombre. Il n'est pas douteux que toutes ces pièces se rapportent au *Macrauchenia patagonica* Owen des pampas. L'identité est aussi complète que possible [1].

Cette espèce a aussi fait partie de la faune des cavernes du Brésil [2]. Dans l'état actuel de nos connaissances, son aire de répartition est limitée au N. par le 21ᵉ parallèle (Bolivie), et au S. par le parallèle 49°15 (Puerto San Julian). Ce type, d'origine sud-américaine, a donc vécu plus loin vers le Sud que les animaux contemporains venus de l'Amérique du Nord, les *Mastodontes* et les *Machairodus* par exemple, qui ne paraissent pas avoir dépassé le 40ᵉ parallèle. Mais les *Macrauchenia* n'ont pas participé à la migration inverse qui a fait arriver les *Mylodon* jusque dans le Kentucky et la Californie. Il est probable que les déplacements étaient plus difficiles pour eux que pour les Édentés, leurs habitudes aquatiques ne leur permettant pas de franchir de grands espaces dépourvus de marécages.

Sans reproduire les résultats de l'étude de Burmeister [3] et d'autres paléontologistes [4], il nous paraît utile d'insister sur quelques particularités morphologiques de ce curieux fossile et d'en figurer quelques

[1] Les ossements de *Macrauchenia* de Tarija, recueillis par Weddel ou rapportés par la mission de Créqui-Montfort, sont d'ailleurs bruns, ferrugineux, très denses, très fossilisés; ils proviennent bien du même niveau que les ossements de *Mastodon andium*.

[2] Winge, Jordfundne og nulevende Hovdyr fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien (*Museo Lundii*, Bd. III, Halvb. I, 1906).

[3] *Ann. Museo público de Buenos Aires* (t. I, 1864, p. 3-67, pl. I-IV, XII). — *Abhandl. Nat. Gesellsch. Hall*, t. IX, 1866, pl. VII-X. — Die fossilen Pferde der Pampasformat. Nachtrag, 1889, p. 50-56, pl. XII.

[4] Gervais (P.), Voy. de Castelnau, Mamm. Foss., 1855, p. 35, pl. VIII. — Id., Sur plusieurs espèces de Mammifères fossiles propres à l'Amérique méridionale (*Mém. Soc. Géol. de France*, 2ᵉ série, t. IX, 1873, p. 8-16, pl. XXI-XXIII). — Owen (R.), *Phil. Transact.*, t. CLX, 1870, p. 79, pl. VIII. — Ameghino (F.), Contrib. al conocim. de los Mamif. fósiles de la Rep. argentina, 1889, p. 525-533, pl. XX et XXX. — Lydekker (R.), Paleontologia argentina, II (*An. Mus. de la Plata*, 1893, p. 70-73, pl. XXVII.) — Nous n'avons pas d'ailleurs pour but de donner ici une bibliographie complète relative au genre *Macrauchenia* et à ses diverses espèces; on la trouvera dans le *Catalogus Mammalium* de M. Trouessart.

ossements. Car nos collections du Muséum ne possèdent pas seulement les restes de Tarija, elles contiennent en outre presque tous les éléments d'un squelette trouvé par M. Bonnement sur les bords du Rio Lujan, près de Buenos-Aires.

La particularité la plus frappante du crâne est la position des narines. Au lieu d'être situées vers la partie antérieure de la tête, à peu de distance des incisives comme chez les autres Mammifères (à l'exception des Cétacés), elles se trouvent au-dessus des orbites, plus près de la région occipitale que de l'extrémité du museau. Cette disposition a pour corollaire la soudure, sur une grande longueur, des prémaxillaires et des maxillaires. Des fossettes assez profondes, sur le bord des frontaux, servaient peut-être à l'insertion d'organes destinés à fermer les narines, peut-être à l'insertion d'une trompe, dont on comprend d'ailleurs mal l'utilité et le mode de fonctionnement, peut-être encore à loger des organes glandulaires.

La série dentaire est continue, sans diastème. Les molaires (pl. XXII, fig. 2, 2^a) ont été bien définies par Ameghino : « Il y en a très peu, dit-il [1], qui soient aussi caractéristiques et aussi faciles à distinguer... Leur contour rectangulaire avec le fût allongé et très arqué; les racines très courtes; les trois ou quatre puits circulaires tapissés d'émail à leur intérieur et si profonds qu'ils arrivent presque jusqu'à la base, donnent à ces molaires un cachet si spécial qu'il ne permet pas de les confondre avec celles d'aucun autre Mammifère » [2].

Le nom de *Macrauchenia*, créé par Owen, rappelle un caractère remarquable des vertèbres cervicales, lesquelles, comme chez les *Auchenia* et les Chameaux, ont un canal artériel qui perce la base de l'arc neural et communique avec le canal médullaire; cette disposition, dont la raison physiologique nous échappe, est absolument inconnue chez les autres Mammifères.

[1] Ameghino (F.), Recherches de morphologie phylogénétique sur les molaires supérieures des Ongulés (*Ann. Mus. Buenos Aires*, t. IX, 1904, p. 415).

[2] Il est assez difficile d'appliquer à ces molaires les notations généralement usitées par les paléontologistes pour désigner les denticules. Dans la notation de Gaudry on peut dire que le denticule interne du premier lobe I s'est séparé en deux et que sa division antérieure a pris un développement égal à I lui-même. Dans la notation d'Osborn, on dira que le *protoconule* se prolonge fortement vers l'intérieur au point de ressembler au *protocone* et que l'*hypoconule* est aussi développé que l'*hypocone*.

Les os des membres sont construits sur le plan périssodactyle, mais avec quelques dispositions rappelant plutôt les Artiodactyles. C'est ainsi que l'humérus (pl. XXII, fig. 3) ressemble à celui de l'Hippopotame. Comme chez ce dernier, le radius et le cubitus sont croisés et soudés (pl. XXII, fig. 4); le radius a une crête latérale interne énorme pour l'insertion de puissants muscles fléchisseurs de la patte. Mais les proportions relatives du bras et de l'avant-bras sont toutes différentes [1].

La patte antérieure est constituée par un carpe à éléments arrangés en séries linéaires (disposition taxéopode) et par trois métacarpiens longs, assez fortement écartés et suivis de phalanges dont les dernières étaient munies de sabots. Aucune trace de 1er et de 5e doigts. Métacarpiens et phalanges de Tarija sont tout à fait semblables aux mêmes ossements du Pampéen de Buenos-Aires. Nous reproduisons ici la photographie de la belle pièce rapportée par Weddel et décrite par P. Gervais (pl. XXII, fig. 5).

Le bassin, très large, ressemble à celui du Tapir; ses ilions sont très plats, comme ceux de l'Hippopotame. Le fémur, muni d'un troisième trochanter, est remarquablement long et cylindrique (pl. XXII, fig. 6). Les tibias de Tarija, tout à fait identiques à ceux du Pampéen, sont robustes, les péronés sont relativement forts et soudés aux tibias (pl. XXII, fig. 7). Le calcanéum présente du côté externe une vaste facette pour le péroné (pl. XXII, fig. 8, *f. p.*). Cette disposition, tout à fait exceptionnelle pour un Ongulé à doigts impairs, avait beaucoup frappé autrefois Kowalesky et A. Gaudry [2], qui avaient vu là une sorte de passage entre la morphologie des Imparidigités et celle des Paridigités [3].

Le pied postérieur est connu depuis Owen. Il se compose aussi de trois doigts. Un deuxième métatarsien droit des pampas (collection du Muséum) est muni d'une petite facette latérale pour l'articulation d'un premier métatarsien rudimentaire.

[1] Le rapport $\frac{\text{longueur du bras}}{\text{longueur de l'avant-bras}} = 0{,}66$ pour *Macrauchenia*, 1,00 environ pour *Palæotherium*, 1,33 pour Hippopotame.

[2] GAUDRY (A.), Les enchaînements du monde animal. Mammifères tertiaires, 1878, p. 159.

[3] On a fait depuis, pour *Macrauchenia* et quelques Ongulés imparidigités ses voisins, tous fossiles de l'Amérique du Sud, un ordre spécial, les *Litopterna*. L'étymologie de ce mot rappelle précisément la disposition toute particulière du calcanéum (πτερνα, talon; λιτος, simple, uni).

Résumé de l'Histoire des Macrauchenia. — Ce type, en apparence très aberrant, si différent des Ongulés actuels à doigts impairs, est un de ceux dont la Paléontologie nous montre assez nettement les formes ancestrales.

Ameghino [1] a fait connaître sous le nom de *Scalabrinitherium* (changé par Lydekker en celui de *Scalabrinia*) un animal un peu plus ancien que *Macrauchenia*, dont les narines sont déjà disposées comme celles de ce dernier, mais dont les dents, surtout les molaires inférieures, se rapprochent davantage de celles d'un animal encore plus ancien nommé *Theosodon* que de celles de *Macrauchenia*.

Theosodon est aussi un genre créé par Ameghino pour un Mammifère miocène de la formation santa-cruzienne, et dont le regretté paléontologiste argentin a bien montré la parenté avec *Macrauchenia*. M. Scott [2] a récemment fait de ce type une importante monographie basée sur de riches matériaux. Une des espèces qu'il a étudiées est si complètement connue qu'il a pu en donner une reconstitution très satisfaisante. « Les différences qui la séparent de *Macrauchenia* sont juste, dit le savant paléontologiste, celles qu'on doit s'attendre à trouver entre un ancêtre et son descendant. »

Ce *Theosodon*, de la taille d'un âne, a un crâne très allongé. Ses narines sont placées normalement; on observe pourtant, sur leur bord postérieur, les mêmes fossettes que sur le bord des narines de *Macrauchenia* pour l'insertion d'une trompe, ou d'un organe d'occlusion, ou de glandes. Ses orbites sont déjà saillantes et crénelées sur leur pourtour comme celles de *Macrauchenia*.

Les dents, quoique du même style, sont moins allongées dans le sens antéro-postérieur; leur couronne est plus carrée, leur fût est plus bas.

Le cou est long et la disposition du canal artériel est la même.

Les os des membres sont assez semblables, mais toujours un peu

[1] Ameghino, Contrib. conoc. Mam. fós. Rep. Argent., 1889, pl. LXXIII. — Sur les Ongulés fossiles de la République Argentine (*Rev. Jard. Zool.*, t. II, 1894, p. 278-279).

[2] *Princeton University Expedition to Patagonia*, vol. VII, part. I. *Litopterna* of the Santa Cruz Beds, 1910.

Les lecteurs français trouveront de bonnes figures de dents et d'os des pattes de *Theosodon*, dans les mémoires de Gaudry (*Ann. de paléontologie*, t. I, p. 21, et *Mém. soc. géol. de France*, *Paléontologie*, t. XII, fasc. I, p. 9 et 12).

moins évolués. C'est ainsi que l'omoplate est plus large, plus normale; que le radius et le cubitus ne sont pas encore soudés l'un à l'autre; que le bassin est moins largement étalé; que le fémur a un troisième trochanter plus développé; que le tibia et le péroné ne sont pas étroitement unis.

Les pattes, à trois doigts, ont beaucoup de ressemblances dans les deux genres.

Ameghino [1] a mis beaucoup de sagacité à retrouver les ancêtres de ce *Theosodon*. Il a établi, avec des portions de mâchoires, ou des dents isolées, une série de genres et d'espèces qu'il a pu ranger en ordre de simplification décroissante jusqu'à une dent à six denticules de type tout à fait primitif. Il est très probable qu'après simplification de la terminologie et quand l'âge des couches du Parana sera mieux connu, on pourra reconstituer de façon très satisfaisante l'histoire complète des Macrauchénidés. On reconnaîtra que le *Macrauchenia*, qui paraissait une créature si étrange, si isolée dans la création, quand Burmeister l'a fait connaître, il y a une cinquantaine d'années, dérive d'ancêtres plus normaux et qu'il a progressivement acquis ses caractères par les mêmes procédés que tous les autres herbivores : accroissement de la taille, allongement du fût des molaires, allongement de la couronne dans le sens antéro-postérieur, soudure du radius et du cubitus, du péroné et du tibia, etc.

[1] Ameghino, Recherches de Morphologie phylogénétique sur les molaires supérieures des Ongulés (*Ann. Mus. Buenos-Aires*, t. IX, 1904). Un chapitre est intitulé : « La transformation des molaires dans la ligne des Macrauchénidés ».

ÉDENTÉS.

Flower a montré depuis longtemps que l'ordre des Édentés est hétérogène; qu'il est formé de deux groupes bien distincts au point de vue anatomique, n'ayant probablement pas une origine commune, mais dans chacun desquels un même genre de vie, une même alimentation ont pu produire des formes semblables : le groupe des Édentés vivants et fossiles du continent américain, les *Xenarthra;* celui des Édentés de l'ancien monde, les *Nomarthra*[1].

Il est certain que les Édentés sud-américains, vivants ou fossiles, sont des animaux tout à fait aberrants. Ils ont atteint leur apogée précisément à l'époque où se déposaient les couches de Tarija, quand vivaient les gigantesques *Megatherium, Lestodon, Mylodon, Scelidotherium;* quand les *Glyptodon* coexistaient avec des Tatous peu différents des Tatous actuels. Ces énormes animaux ont passé, vers la même époque, dans l'Amérique du Nord où ils se sont avancés, en se modifiant un peu, jusque dans le Kentucky et la Pensylvanie. Nous verrons qu'on trouve leurs ancêtres, déjà très différenciés, dans le Miocène de Patagonie et ces ancêtres sont issus de bonne heure de Mammifères placentaires primitifs encore inconnus.

Les Edentés, dont on a recueilli les ossements à Tarija, appartiennent, les uns, au groupe des Édentés cuirassés, à carapace épaisse et rigide (Glyptodontes) ou à carapace mobile (Tatous ou Dasypodes), les autres au groupe des Paresseux gigantesques (Gravigrades).

[1] Ces termes de *Xenarthra* et *Nomarthra*, proposés par Gill en 1884, indiquent l'existence, chez les Édentés sud-américains, d'un mode d'articulation anormal des vertèbres; ils ont un plus grand nombre de zygapophyses que tous les autres Mammifères.

GLYPTODONTES.

GLYPTODON CLAVIPES Owen.

La présence de restes de *Glyptodon* à Tarija a été signalée, il y a soixante ans, par Paul Gervais, d'après les récoltes de Weddel. La collection de Créqui-Montfort comprend deux carapaces en assez bon état[1], de nombreux fragments de carapaces, des restes de crânes, des vertèbres, des os des membres.

Tous ces ossements paraissent provenir d'une seule espèce. Mais il est peu d'animaux qui aient reçu autant de noms que ce Glyptodon. Lydekker estime que le terme de *Glyptodon clavipes* Owen a la priorité, et qu'il doit être adopté[2]. Pour éviter toute complication nouvelle, nous admettrons sans critique cette manière de voir. Le fait important est qu'il n'y a à Tarija qu'une seule espèce de Glyptodon.

Ornementation de la carapace. — Les plaques composant la carapace sont d'assez grande taille; elles présentent l'ornementation en forme de rosette caractéristique, avec un disque central généralement très net, concave ou plan (pl. XXV, fig. 18). Dans les sillons débouchent des canaux verticaux, au nombre de quatre en général. Chez quelques individus, que Lydekker considère comme des jeunes, le tissu osseux des plaques est moins compact, moins dense, et ces plaques ont, au pourtour, un aspect plus rayonné.

[1] Ces carapaces ont été reconstituées avec des fragments ayant appartenu à divers individus et ne sauraient par suite servir de base à une étude précise.

[2] Lydekker (*Paleont. argentina*), après avoir examiné une cinquantaine de carapaces ayant appartenu à des individus d'âges différents, réunit, sous le nom de *G. clavipes*, au moins douze espèces décrites par Owen, Nodot, Burmeister, Gervais et Ameghino. Les noms de *G. subelevatus, Oweni, principalis, Munizii*, correspondraient à la variété la plus commune, chez laquelle l'ornementation des plaques comprend un disque central *très net*, d'où partent, vers la périphérie, des sillons rayonnants : ce serait le *G. clavipes sensu stricto*. Les termes de *G. reticulatus, typus, asper, spinicaudatus, elongatus, lævis, perforatus, rudimentarius, Falkneri* s'appliqueraient à une variété de la même espèce, dans laquelle le disque central de chaque plaque est moins nettement distinct, la plaque ayant ainsi un aspect réticulé au lieu d'un aspect de rosette : ce serait le *G. clavipes* var. *reticulatus*.

Les deux variétés ont existé à Tarija, mais le *Glyptodon clavipes sensu stricto* est de beaucoup le plus abondant.

Certaines plaques d'animaux adultes présentent une ornementation plus irrégulière, dans laquelle le disque central n'est pas plus grand et pas mieux délimité que les secteurs périphériques, tous les sillons étant également larges et profonds; il en résulte un aspect réticulé. Cette forme, considérée par Lydekker comme une variété, paraît être rare à Tarija.

Tout le bord de la carapace est orné d'une série de grandes plaques portant des pointes coniques. L'étui caudal était composé d'une huitaine d'anneaux également garnis de pointes. La collection de Créqui-Montfort comprend quelques fragments de ces anneaux et des gaines terminales (pl. XXV, fig. 17), parfaitement identiques aux pièces correspondantes du *Glyptodon clavipes* des Pampas.

Nous n'insisterons pas sur la description du *Glyptodon*. Tous les grands Musées européens[1] et américains contiennent des squelettes de ce fossile, bien connu par les mémoires de Burmeister, Lydekker et les travaux anciens d'Owen[2].

Os des membres. — Notre collection de Tarija comprend un assez grand nombre d'os des membres; nous jugeons inutile de les figurer. Les naturalistes ayant à déterminer des ossements d'Édentés sud-américains consulteront la monographie fondamentale des Glyptodontes publiée par Burmeister[3] il y a une quarantaine d'années, avec de nombreuses planches.

Ces os des membres sont courts, massifs et diffèrent notablement de ceux des Tatous, d'abord parce que les Glyptodontes ne sont pas des animaux adaptés pour fouir[4], ensuite parce que leurs membres doivent servir à supporter une carapace beaucoup plus lourde et plus rigide.

[1] Il y a en particulier, dans la galerie de Paléontologie de notre Muséum national, un squelette complet sans carapace et un autre squelette un peu moins complet, recouvert de sa carapace.

[2] Owen in Parish, Buenos-Aires and La Plata, 1838, p. 78 et 79. — Id., *Trans. Geol. Soc. London*, 1839.

Huxley, *Philos. Transactions*, 1865, p. 31.

Pouchet (G.), *Journal de l'Anat. et de la Physiol.*, 1866.

Burmeister, Monogr. de los Glyptodontes en el Mus. de Buenos-Aires (*Ann. Mus. Buenos-Aires*, t. II, 1870-1874).

Lydekker, Paleontologia Argentina, vol. III, part. II (*Ann. Mus. de la Plata*, 1894).

[3] Burmeister, *loc. cit.*, *Ann. Mus. Buenos-Aires*, 1870, p. 228 à 355, pl. XXIX à XXXV.

[4] Leurs pattes à cinq doigts se terminaient par des phalanges onguéales larges, disposées comme pour porter des sabots.

Mœurs des Glyptodontes. — Les Glyptodontes constituent un rameau éteint, très spécialisé, du tronc des Édentés cuirassés. Comme tous les animaux appartenant à un groupe près de s'éteindre, les *Glyptodon* de Tarija et des Pampas sont de grande taille.

Leurs dents, beaucoup moins rudimentaires que celles des Tatous, indiquent un régime beaucoup plus herbivore. Avec leur fût allongé, prismatique, leurs lames d'émail compliquées, elles rappellent les molaires des Rongeurs et semblent correspondre à une alimentation de branchages, de feuilles et de plantes herbacées[1]. Des animaux de cette taille ne pouvaient vivre que dans une région où la végétation était abondante et formée plutôt de prairies et de forêts que de buissons secs.

Répartition des Glyptodontes. — Les restes de *Glyptodontes* sont abondants dans le limon des Pampas. Ils ne sont pas rares dans les cavernes du Brésil et on a signalé leur présence dans l'Amérique du Nord, jusqu'au Texas et au Mexique.

Comme les carapaces sont rarement recueillies entières, il est très difficile de savoir quelle a été l'extension de l'espèce qui a vécu à Tarija et dans le Pampéen de l'Argentine[2].

Les *Glyptodon* de l'Amérique du Nord semblent d'ailleurs spécifiquement, sinon génériquement, différents de ceux de l'Amérique du Sud, quoiqu'ils soient leurs proches parents[3] et qu'on les rencontre presque toujours avec les *Megalonyx* et les *Mylodon* qui sont également des immigrés venus du Sud au Pliocène. On trouve leurs squelettes dans les terrains pliocènes[4] et quaternaires[5]. Ils ont disparu lorsque la tempé-

[1] Pouchet a fait connaître la disposition très particulière du cou de *Glyptodon :* plusieurs cervicales sont soudées de façon à permettre à l'animal de rétracter sa tête vers la carapace, mais cette disposition devait le gêner fortement pour brouter à terre.

[2] Il semble que le *Glyptodon clavipes* de Tarija soit un peu plus petit que celui des Pampas de Buenos-Aires, mais il est impossible de l'affirmer d'après nos carapaces, toutes reconstituées avec les restes de plusieurs individus. Cette réduction de taille serait un fait général pour la faune de Tarija (*Mastodon, Megatherium, Machairodus*) et pourrait s'expliquer par la différence d'altitude des gisements.

[3] Osborn, *Glyptotherium texanum*, a new Glyptodon from the lower Pliocene of Texas (*Bull. Amer. Mus.*, vol. XIX, 1903, p. 491). — *Brachyostracon*, a new Genus of Glyptodon from Mexico (*Bull. Amer. Mus.*, vol. XXXI, 1912, p. 167).

[4] Osborn a donné la photographie d'une carapace de *Glyptodon* dans son gisement même, les *Blanco beds* du Pliocène (The Age of Mammals, p. 360).

[5] Dans les *Equus-beds*.

rature s'est refroidie, au moment de l'extension des glaces sur l'hémisphère Nord.

Ancêtres des Glyptodontes. — Ce groupe d'Édentés cuirassés est fort ancien et originaire, à coup sûr, de l'Amérique du Sud. On connaît, en effet, dans le Miocène de Patagonie (Santa-Cruzien) plusieurs genres d'Édentés, plus primitifs que les Glyptodontes du Pampéen et qui, tout en possédant déjà une carapace formée de plaques dont l'ornementation est remarquablement semblable à celle des plaques de Glyptodontes, comblent la lacune entre les Tatous à carapace mobile et les Glyptodontes à carapace rigide.

Certains de ces genres de Glyptodontes primitifs du Santa-Cruzien[1] sont éteints à la fin du Miocène sans laisser de descendants (*Eucinepeltus, Cochlops*); d'autres (*Asterostemma, Palæohoplophorus*) peuvent être, suivant M. Scott, considérés comme les ancêtres des Glyptodontes du Pampéen, tant par les caractères de leur crâne et de leurs os des membres que par ceux de leur carapace.

Ils sont de petite taille. Leur tête est plus allongée, plus normale que celle des *Glyptodon*. L'apophyse jugale n'est pas aussi longue, mais la formule dentaire est la même. Les dents sont à peu près semblables. Les os des membres sont plus grêles et les pattes plus normales. Les vertèbres dorsales et lombaires sont déjà soudées en une sorte de tube pour soutenir la carapace.

Celle-ci n'est pas complètement rigide, mais légèrement flexible, car elle présente, près des bords, dans la région antérieure, deux ou trois rangées de plaques imbriquées tout à fait comparables aux plaques des bandes mobiles des Tatous.

Le nombre des bandes mobiles, chez ces Édentés du Santa-Cruzien, est d'ailleurs variable; il n'est même pas toujours identique à droite et à gauche sur le même individu, d'après M. Scott. On ne saurait imaginer un exemple d'évolution plus typique : c'est exactement le stade où la carapace est en train de perdre toute mobilité.

[1] Ameghino, le premier, a signalé ces ancêtres des Glyptodontes, mais c'est Scott qui en a fait l'étude complète et en a montré les affinités (Princeton expedition to Patagonia, vol. V, part. II, 1903) et aussi : A history of Land Mammals in the Western hemisphere. New-York, 1913.

TATOUS ou DASYPODES.

Les dépôts de Tarija contiennent des ossements et des plaques de véritables Tatous. La collection de Créqui-Montfort permet de distinguer trois espèces. Deux d'entre elles, appartenant au genre *Dasypus*, paraissent être encore représentées dans la faune actuelle; la troisième, appartenant au genre *Tatusia* et de grande taille, ne vit plus maintenant dans l'Amérique du Sud.

DASYPUS cf. VILLOSUS Desm.

Un certain nombre de plaques de la carapace et quelques os des membres, notamment un cubitus (pl. XXV, fig. 16), ne semblent pas différer de ceux du *Dasypus villosus* actuel, mais ces pièces sont trop incomplètes pour pouvoir affirmer l'identité absolue du fossile de Tarija et de l'espèce actuelle.

Nous rappellerons seulement que H. Gervais et Ameghino ont, en 1880, signalé, dans le Pampéen, un Tatou qu'ils ont désigné sous le nom de *D.* aff. *villoso*.

Le *Dasypus villosus* habite actuellement surtout la Pampa mais on le trouve jusque sur les Hauts Plateaux de Bolivie[1]. Il ne creuse pas de terriers et se nourrit surtout de cadavres d'animaux.

DASYPUS cf. SEXCINCTUS Linné.

P. Gervais a signalé, parmi les fossiles de Weddel, les restes d'un Tatou très voisin de l'Encoubert, ou Tatou à six bandes, actuel[2]. La tête examinée par P. Gervais, couverte de quelques plaques et portant quelques dents, se trouve encore dans les collections du Muséum; nous la figurons ici (pl. XXV, fig. 9, 9[a]). Il n'est pas impossible d'ailleurs que

[1] Neveu-Lemaire et G. Grandidier, Mammifères des Hauts Plateaux ..., p. 90-93.

[2] P. Gervais, Mammifères fosssiles de l'Amérique méridionale. (Voy. de Castelnau, p. 55, pl. XIII, fig. 1-2). Ameghino a donné, sans arguments probants, à ce fossile de Tarija le nom de *Dasypus tarijensis* (Mam. fós. del Valle de Tarija).

cette tête ait appartenu à la même espèce que les plaques et les os des membres que nous avons cru devoir rapprocher plutôt de *D. villosus*. Tout ce qu'on peut affirmer c'est qu'il y avait à Tarija des Tatous extrêmement voisins des Tatous actuels.

On sait que le Tatou à six bandes est très commun dans l'Amérique du Sud, au Brésil, au Paraguay, dans l'Argentine et qu'il vit jusqu'à une altitude de 1,300 mètres environ.

Les restes de *Dasypus* sont abondants dans le limon des Pampas. Ameghino et Lydekker[1] en ont fait connaître quelques espèces. Le groupe atteignait son apogée au Pléistocène inférieur dans l'Amérique du Sud. Il est maintenant plutôt en voie d'extinction.

TATUSIA GRANDIS Amegh.

On trouve à Tarija les plaques de la carapace d'un Tatou de grande taille qu'Ameghino a décrit en 1889, d'après des fossiles du Pampéen, sous le nom de *Propraopus grandis*[2] et que Lydekker a, peu après, placé dans le genre *Tatusia*, en examinant une carapace complète qui se trouve au Musée de la Plata[3].

La longueur de la carapace de ce *T. grandis* dépasse 0 m. 70 et la longueur de l'animal, de la tête à la queue, devait atteindre environ 1 m. 20.

La collection de Créqui-Montfort ne contient guère que des plaques isolées (pl. XXV, fig. 10 à 14). Les unes, allongées, avec une partie lisse et une partie ornée de deux sillons divergents en forme de lyre, ont appartenu aux bandes transversales mobiles, les autres, pentagonales ou hexagonales, avec des ornements en forme de rosettes et une ou deux perforations, proviennent des boucliers rigides antérieur ou postérieur.

Si les figures de *T. grandis* données par Ameghino sont exactement de grandeur naturelle, les individus de Tarija seraient un peu plus petits que ceux du limon des Pampas.

(1) Lydekker, *loc. cit.*, p. 56 et suiv., pl. 33 à 43.

(2) Ameghino, Mam. fós. de la Rep. Argent., p. 862, pl. 67, fig. 1 à 6.

(3) Lydekker, Pal. Argentina, 1893, p. 66, pl. 44.

Les *Tatusia* actuels habitent non seulement l'Amérique du Sud, mais aussi la partie méridionale de l'Amérique du Nord jusqu'au Texas.

Histoire des Tatous. — Les Encouberts et les Tatous proprement dits paraissent avoir totalement accompli leur évolution dans l'Amérique du Sud[1]. On trouve en effet des plaques de carapaces isolées dans l'Éocène (couches à *Notostylops*) et dans l'Oligocène (couches à *Pyrotherium*). Dans le Miocène (Santa-Cruzien), les genres et les espèces sont nombreux et bien connus depuis les travaux de M. Scott[2]. Certains de ces Tatous du Santa-Cruzien sont des types primitifs comme *Peltephilus*, dont le crâne n'a pas encore acquis la forme allongée, caractéristique des Tatous actuels; comme *Stegotherium*, dont toutes les plaques de la carapace paraissent avoir été mobiles les unes par rapport aux autres. Dans d'autres genres, ancêtres des Tatous actuels (*Prozaëdius*, *Stenotatus*), les boucliers antérieur et postérieur commencent à se former. D'autres enfin sont les ancêtres d'un genre très commun dans le Pampéen mais actuellement éteint, le genre *Eutatus*, qui est inconnu à Tarija.

GRAVIGRADES.

Quatre genres de « Paresseux gigantesques » ont vécu à Tarija : *Megatherium*, *Lestodon*, *Mylodon*, *Scelidotherium*, et paraissent y avoir été représentés par des espèces identiques à celles, depuis longtemps connues, du Pampéen, ou par des variétés bien peu différentes.

[1] Ceci ne paraît plus être exact. Dès 1904, Osborn (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, vol. XX, 1904, p. 163) décrivait sous le nom de *Metacheiromys* les restes d'un mammifère de l'Éocène de Bridger, et il le considérait comme un Tatou n'ayant pas encore de bouclier osseux. Mais la position systématique de cet animal était restée incertaine. Or Matthew vient de décrire, de l'Éocène inférieur du Wyoming, un nouveau fossile très voisin de *Metacheiromys* et qu'il nomme *Palæanodon* (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, XXXVIII, 1918, p. 420). Ces deux genres seraient vraiment des Tatous primitifs provenant de quelque forme inconnue du Crétacé. (*Note ajoutée pendant l'impression.*)

Quant aux prétendus fragments de carapace d'Édentés cuirassés qui ont été découverts en France dans les Phosphorites du Quercy et décrits par Filhol sous le nom de *Necrodasypus Galliæ*, on est d'accord maintenant pour les considérer comme des restes de Lacertiens voisins des Hélodermes.

[2] Princeton Expedition to Patagonia, vol. V.

MEGATHERIUM AMERICANUM Blumenb.

Race *tarijensis* Amegh.

Le genre *Megatherium* comprend une série d'espèces encore mal définies, pour la plupart découvertes dans les limons de l'Argentine, du Brésil et du Chili, de l'Équateur, du Sud des États-Unis[1] et décrites par Cuvier, Blumenbach, Owen, Lund, Ameghino, H. Gervais, Moreno, Mercerat, Philippi, Leidy. La plus commune de ces espèces est le *M. americanum* (*M. Cuvieri* Desmar.), dont on voit des squelettes montés dans la plupart des grands Musées de Paléontologie.

Le *Megatherium* de Tarija n'en diffère guère que par sa taille plus petite; nous le considérons seulement comme une race, une variété géographique.

P. Gervais avait déjà signalé dans les récoltes de Weddel[2] une molaire dénotant un animal de taille inférieure à celle du *M. americanum,* « caractère que M. Lund signale comme servant à distinguer son *Megatherium Laurillardi*, des cavernes du Brésil ». Plus tard, H. Gervais et Ameghino[3] puis Ameghino[4] attribuèrent à ce *Megatherium* de Tarija, qui leur paraissait être d'un tiers plus petit que le *M. americanum,* le nom de *M. tarijensis.*

La collection de Créqui-Montfort contient une vingtaine de pièces, mâchoires, fragments de crânes, ou os des membres, ayant appartenu à des individus d'âges divers[5].

Les dents ont le type général de celles du *M. americanum* (pl. XXIV, fig. 1). La première molaire supérieure est un peu plus triangulaire. Les molaires suivantes ont une section un peu moins carrée; elles sont un peu

[1] Le genre *Megatherium* n'a pas dépassé vers le N. le 35e degré de latitude (Texas, Géorgie, Caroline du Sud).

[2] P. Gervais, *loc. cit.*, p. 52, pl. XII, fig. 6, 6 *a*.

[3] H. Gervais et Ameghino, *loc. cit.*, 1880, p. 138.

[4] Ameghino, *loc. cit.*, 1902, p. 252.

[5] Les restes de *Megatherium* seraient, suivant Ameghino, très rares à Tarija; cela ne paraît plus exact après les récoltes de la Mission de Créqui-Montfort, et M. Erland Nordenskjöld, en décrivant le gisement, ne fait nulle allusion à cette rareté: Ueber die Saügethierfossilien in Tarijathal Sud Amerika (*Bull. Geol. Inst. of Upsala*, n° 10, 1901).

plus courtes dans le sens antéro-postérieur, mais les différences sont faibles et nos dents de Tarija sont trop altérées, les variations individuelles de *M. americanum* sont trop considérables pour permettre d'affirmer l'existence constante de ces caractères qui feraient du *Megatherium* de Tarija une forme un peu plus primitive que le *Megatherium* du limon des Pampas.

La différence de taille ressort des mesures suivantes :

		M. AMERICANUS.	Race TARIJENSIS.
MÂCHOIRE SUPÉRIEURE.			
Longueur occupée par les 3 molaires antérieures		0m152	0m128
1re molaire.	Longueur	0 035	0 030
	Largeur	0 040	0 037
2e molaire.	Longueur	0 046	0 038
	Largeur	0 044	0 043
3e molaire.	Longueur	0 049	0 040
	Largeur	?	0 047
MÂCHOIRE INFÉRIEURE.			
Longueur occupée par les 3 molaires antérieures		0m155	0m135
1re molaire.	Longueur	0 042	0 034
	Largeur	0 047	0 040
2e molaire.	Longueur	0 044	0 039
	Largeur	0 044	0 041
3e molaire.	Longueur	0 045	0 037
	Largeur	0 047	0 039

Os des membres. — L'examen des os des membres conduit aussi à la conclusion qu'il s'agit d'une race de petite taille du *M. americanum.*

Les humérus ou les fémurs de la collection de Créqui-Montfort, ayant appartenu à de jeunes individus, sont dépourvus d'épiphyses; ils ne peuvent servir à la comparaison qui nous intéresse.

Le radius a une longueur de 0 m. 470 environ, tandis que celui du squelette de *M. americanum* monté au Muséum a 0 m. 620. L'os de Tarija n'est pas seulement plus petit, il est aussi plus grêle. Les crêtes d'insertions musculaires, dont Owen a indiqué, il y a longtemps,

le fort développement sur le radius du *M. americanum* des Pampas, sont moins saillantes.

Parmi les ossements du pied antérieur, nous ne possédons qu'un 4ᵉ et un 5ᵉ métacarpiens. Le 4ᵉ est sensiblement plus grêle que celui du *M. americanum;* ses facettes articulaires proximales sont moins développées; sa longueur est de 0 m. 220 seulement, tandis que celle du même os chez le *M. americanum* est de 0 m. 275. Le 5ᵉ métacarpien provient d'un autre individu et sa taille est plus voisine de celle du *M. americanum :* 0 m. 242 pour le fossile de Tarija, 0 m. 255 pour celui des Pampas; sa forme est moins massive.

Le calcanéum (pl. XXIV, fig. 8) est très semblable à celui que P. Gervais a figuré[1] et que son état d'usure lui a fait attribuer à une espèce différente de *M. americanum*. L'exemplaire intact que nous reproduisons montre au contraire que les facettes articulaires ne diffèrent pas sensiblement de celles du calcanéum de *M. americanum*.

Le 3ᵉ métatarsien est un peu moins réduit, un peu plus allongé que celui de *M. americanum;* sa poulie articulaire distale est un peu plus normale. Comme le calcanéum, il est d'ailleurs de taille inférieure aux os correspondants du pied postérieur du *Megatherium* des Pampas.

Histoire des Megatherium. — On connaît une série d'ancêtres des *Megatherium* montrant que ce groupe a accompli toute son évolution dans l'Amérique du Sud. Il a eu comme contemporains, dans le Pléistocène, une série de genres voisins dont quelques-uns (*Nothrotherium, Neoracanthus*) ne dépassaient pas la taille d'un gros chien et étaient peut-être complètement arboricoles. Ses précurseurs pliocènes étaient *Interodon* et *Promegatherium*, dont les dents avaient une couche d'émail sous le cément et qui ont été précédés eux-mêmes, dans le Miocène supérieur de Patagonie, par *Planops* et *Prepotherium*, dont M. Scott a mis en évidence les affinités. Dans l'Oligocène même (couches à *Colpodon*) ce dernier genre est déjà représenté.

[1] P. Gervais, *loc. cit.*, 1850, pl. XII, fig. 6, 6 *a*.

LESTODON ARMATUS P. Gervais.

A côté des *Megatherium* vivaient à Tarija des représentants d'une autre famille de Gravigrades, les Mylodontidés, dont les molaires prismatiques ont une section ovale ou triangulaire [1], une surface masticatrice sans crêtes transverses. Le plus commun des Mylodontidés de Tarija est le *Lestodon armatus* P. Gervais.

Cette espèce, assez commune d'ailleurs dans le limon des Pampas, est précisément le type du genre *Lestodon* [2], que P. Gervais a défini en 1855, d'après quelques fragments de mâchoires rapportés de Buenos-Aires [3] « Ce genre comprendra, dit-il, des Édentés gigantesques qui paraissent avoir beaucoup d'analogie dans la conformation de leur squelette avec les *Mylodon*, mais dont la première paire de dents est caniniforme, à la manière du Cholèpe Unau, et plus ou moins écartée des molaires proprement dites ». Le même auteur a donné, vingt ans plus tard, la description de portions importantes de la tête de cette espèce et a fait connaître les os du membre postérieur [4]. Le *Lestodon armatus* a été surtout l'objet d'une monographie de Reinhardt [5]. C'est un Mylodontidé de grande taille, adapté à un régime impliquant une mastication très énergique : il devait arracher et broyer des végétaux ligneux, peut-être même se nourrir parfois de chair.

Notre collection comprend une tête presque complète (pl. XXIII, fig. 1), une mâchoire inférieure, plusieurs fragments de mâchoires (pl. XXIV, fig. 3 et 4), des dents isolées, et des os des membres. *Lestodon armatus* n'était donc pas une espèce rare à Tarija.

Tête et dentition. — La tête, dont les mâchoires n'ont pu être séparées, montre bien l'énorme dent caniniforme, à section triangulaire, à usure oblique (pl. XXIII, fig. 1). Les dimensions sont d'un tiers environ supé-

[1] Sauf la dernière molaire inférieure, dont la section a plutôt la forme d'un 8.

[2] ληστής, brigand; ὀδούς, ὀδόντος, dent.

[3] P. Gervais, Mamm. de l'Am. Mérid. Voy. de Castelnau, p. 46, pl. XII, fig. 1-2.

[4] P. Gervais, Sur plusieurs espèces de Mammifères fossiles propres à l'Amérique méridionale (*Mém. Soc. Géol. de Fr.*, 2ᵉ sér., t. IX, 1873, p. 21), pl. XXV et XXVI.

[5] J. Reinhardt, Om kjaempedovendyret *Lestodon armatus* (*Vidensk. selesk. skr. Kjöbenhaven*, 5ᵉ série, XI, 1875).

rieures à celles de la tête de *Mylodon robustus*. La branche du jugal, qui s'unit à l'apophyse jugale du temporal, est plus développée chez *Lestodon* que chez *Mylodon*. *Lestodon* a une assez puissante crête sagittale. Sur la face externe de la mandibule, près du bord inférieur, un sillon bien marqué correspond à l'insertion de muscles masticateurs puissants.

Les molaires supérieures, au nombre de quatre, à section elliptique, ne présentent aucune particularité importante (pl. XXIV, fig. 3). La mâchoire inférieure (pl. XXIV, fig. 4) montre bien la forme tronquée du large museau de *Lestodon*, la dernière molaire en forme de 8, les autres à section ovale, la forte dent caniniforme, séparée de la dent suivante par une longue barre et précédée d'une encoche destinée à loger la canine supérieure. La dent caniniforme est d'ailleurs variable suivant les individus et suivant le degré d'usure. Les échantillons assez nombreux rapportés de Tarija montrent bien sa variabilité et prouvent que l'espèce à dent plus triangulaire que P. Gervais avait cru devoir distinguer sous le nom de *L. trigonidens* [1] n'est tout au plus qu'une variété.

Os des membres. — Les os des membres de *Lestodon*, lourds, trapus sont difficiles à distinguer de ceux de *Mylodon* autrement que par leur taille plus considérable. Ceux que nous avons pu examiner n'ajoutent rien aux observations des auteurs antérieurs. L'humérus est cependant plus allongé, un peu plus grêle, que celui de *Mylodon*. Les os de l'avant-bras et de la jambe (pl. XXIV, fig. 7) sont gros et courts [2].

On sait que les pattes de *Lestodon* et de *Mylodon* diffèrent sensiblement de celles de *Megatherium*, notamment par le nombre des griffes et la réduction des doigts. C'étaient des animaux moins éloignés du type arboricole que le *Megatherium*. La collection de Créqui-Montfort ne contient que quelques os des pattes de *Lestodon*; leur description serait ici sans intérêt.

[1] P. Gervais, *Journal de Zoologie*, III, 1874, p. 161.

[2] Un squelette de *Lestodon armatus* se voit au Musée de Copenhague. Un autre vient d'être monté à l'*American Museum* de New-York, à côté de trois squelettes de *Mylodon*, avec lesquels il forme un groupe des plus imposants. Matthew' The Ground Sloth group (*Amer. Mus. Journal*, 1911, p. 113).

MYLODON ROBUSTUS Owen var. TARIJENSIS Amegh.

Depuis que Owen a fait connaître cette espèce [1] la nomenclature des *Mylodontidés* [2] est devenue singulièrement confuse. L'une des causes de cette confusion a été l'introduction dans la science par H. Gervais et Ameghino du terme de *Pseudolestodon* [3]. Ces auteurs nomment ainsi « des Édentés fossiles qui, par certains de leurs caractères ostéologiques, se rapprochent soit des *Mylodon*, soit des *Lestodon*, mais que nous ne saurions rapporter ni à l'un ni à l'autre des genres auxquels appartiennent ces derniers animaux. Les espèces du genre *Pseudolestodon* se distinguent des *Mylodon* par leurs molaires antérieures, qui sont plus caniniformes et dont la couronne s'use en biseau, obliquement de haut en bas et d'avant en arrière pour la paire supérieure, en sens contraire pour la paire inférieure ». Le type du genre *Pseudolestodon* est l'animal décrit par Paul Gervais en 1855 sous le nom de *Lestodon myloïdes* [4].

Or la description même de la dentition de ce *Lestodon myloïdes* donnée par P. Gervais montre qu'il s'agit non d'un *Lestodon* mais d'un véritable *Mylodon*.

On peut se convaincre qu'il en est de même de toute une série d'espèces attribuées au genre *Pseudolestodon* par H. Gervais et Ameghino en 1880 et figurées en 1889 par Ameghino [5] (*P. Reinhardti, P. Morenoi, P. debilis*, etc.). Quand on compare ces figures à celles de la monographie d'Owen sur le *Mylodon*, on ne saurait douter que le nom de *Pseudolestodon* est synonyme de *Mylodon*.

Lydekker [6], après avoir examiné environ vingt-cinq crânes plus ou moins complets et un grand nombre de mâchoires supérieures et inférieures, arrive même à conclure qu'une douzaine de noms différents ont été donnés à la même espèce [7] « et que ces noms ont été appliqués à des spécimens différant entre eux par des caractères dus soit au sexe, soit à

[1] Owen, Description of the skeleton of an extinct gigantic Sloth (*Mylodon robustus*), London, 1842.

[2] De μύλη, meule.

[3] H. Gervais et Ameghino, Mamm. foss. Am. mérid., 1880, p. 158.

[4] P. Gervais, *loc. cit.* Voy. de Castelnau, 1855, p. 47.

[5] Ameghino, Mam. fós. de la Rep. Argent.

[6] Lydekker, Pal. Argentina, p. 77.

[7] *Mylodon gracilis, M. Lettsomi, M. Sauvagei, M. Wieneri, M. intermedius, Lestodon my-*

des variations individuelles [1] »; que tous ces spécimens sont des *Mylodon robustus*.

L'obliquité du plan d'usure de la première dent est un caractère sans valeur spécifique et qui se modifie beaucoup suivant les individus. La forme de la couronne de la dernière molaire inférieure est également variable. La présence de sillons sur la dent caniniforme n'offre aucune constance.

Les observations que nous avons pu faire sur les spécimens du Muséum confirment cette opinion.

On peut seulement remarquer que les crânes dont les dents caniniformes sont les plus fortes et usées le plus obliquement sont ceux qui ont le museau le plus large. Ce seraient, suivant Lydekker, les crânes de mâles de *M. robustus*. A ce groupe appartiennent la plupart des spécimens auxquels on a attribué le nom de *Pseudolestodon* et notamment *P. Reinhardti* et *P. myloïdes*.

Les *Mylodon* paraissent avoir été rares à Tarija : notre collection n'en contient qu'un crâne dépourvu de dents, une mâchoire inférieure, quelques os des membres, et des ossicules dermiques [2]. Le crâne, tout à fait semblable à celui des *Mylodon*, est un peu plus allongé et de plus grande taille [3] que celui du *M. robustus* typique. Les alvéoles permettent de reconnaître que la dent caniniforme avait une section triangulaire et que la molaire suivante, séparée par un court diastème, était très aplatie. Les trois dernières molaires ressemblaient probablement à celles de *Mylodon robustus*.

Ameghino, ayant observé ces caractères sur d'autres échantillons de Tarija, a cru qu'ils pouvaient suffire à désigner l'animal en question sous le nom de *Pseudolestodon tarijense* [4]. Il nous semble que si, à l'exemple

loïdes, Pseudolestodon Reinhardti, P. Morenoi, P. debilis, P. bisulcatus, P. trisulcatus.

[1] Lydekker figure (pl. XLVIII, XLIX et LII) quelques-unes de ces variations.

[2] Il est à peine besoin de rappeler ici que la peau de *Mylodon* (et peut-être de *Lestodon*) contenait de nombreux ossicules de petite taille, de forme irrégulière, formant en quelque sorte une transition entre la peau normale d'un Mammifère et la carapace des Tatous, et que des morceaux de peau, couverts de poils et contenant de semblables ossicules, ayant appartenu à un animal assez récemment éteint (*Grypotherium* ou *Neomylodon*), ont été trouvés dans diverses grottes de l'Amérique du Sud notamment dans la Cueva Eberhardt.

[3] Sa longueur est de 0 m. 54.

[4] Ameghino, Mam. fós. del valle de Tarija, p. 252, pl. VI, fig. 24 et pl. VII, fig. 28.

de Lydekker, on admet que *Pseudolestodon* est synonyme de *Mylodon*, et si l'on comprend l'espèce d'une façon large, il vaut mieux le nommer *M. robustus* race *tarijensis*. Ces crânes de grande taille, avec une dent caniniforme forte, seraient d'ailleurs probablement des crânes de mâles.

La mâchoire inférieure trouvée à Tarija (pl. XXIV, fig. 2, 2[a]) ne diffère par aucun caractère important d'une mâchoire de *M. robustus*. Une simple comparaison avec la figure 4 de la même planche permet de distinguer ces molaires de celles de *Lestodon*.

Extension géographique des Mylodon. — Les ossements de *Mylodon* sont abondants dans le limon des Pampas, surtout dans la province de Buenos-Aires. La présence, depuis longtemps établie, d'autres espèces du même genre [1], dans l'Amérique du Nord, a été l'une des premières preuves données de la communication pliocène-quaternaire entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud. Des restes de *Mylodon* ont été signalés dans le Colorado, le Nebraska, le Kansas, l'Oregon; ils sont très abondants dans les cavernes de Pensylvanie (Port Kennedy). Les paléontologistes américains le considèrent comme l'un des éléments de la faune des forêts. Il paraît avoir vécu longtemps dans l'Amérique du Nord où on l'a signalé du Pliocène supérieur [2]. Il était assez abondant, à une certaine époque, pour entraîner M. Osborn à caractériser le Quaternaire inférieur des États-Unis par le nom d'*Equus-Mylodon-zone*. Il s'y trouve avec un autre groupe de Gravigrades depuis plus longtemps immigré, celui des *Megalonyx*; c'est ce dernier, mieux adapté à un climat en voie de refroidissement, qui a survécu pendant le Quaternaire moyen.

Dans l'Amérique du Sud, le groupe des Mylodontidés a persisté longtemps. La découverte de morceaux de peau couverts de poils, de membres avec les muscles encore adhérents, d'excréments même, d'un proche parent de *Mylodon* (*Neomylodon Listai* = *Grypotherium*) dans une caverne de la province d'Ultima Esperanza, au Sud de la Patagonie, a montré qu'ils ont été contemporains de l'Homme; certains auteurs ont même prétendu qu'ils avaient pu être domestiqués.

[1] Et d'un genre très voisin, sinon identique, nommé *Paramylodon*.

[2] Dans les *Blanco beds*.

[3] Osborn, Age of Mammals, p. 439.

Ancêtres des Mylodon. — Les ancêtres des *Mylodon* remontant à l'époque du Santa-Cruzien sont peu connus. Les animaux décrits par Ameghino et Scott, sous les noms de *Nematherium*, d'*Analcitherium*, sont intéressants surtout parce qu'ils présentent des caractères mixtes entre les Mylodontidés et une autre famille de Gravigrades qui est beaucoup plus richement représentée dans le Miocène de Patagonie, les Mégalonychidés [1]. Nous n'avons pas à nous occuper ici de ces derniers, car ils ont émigré de très bonne heure vers le Nord [2] et ils ne font partie ni de la faune du limon des Pampas, ni de la faune de Tarija.

Ameghino a signalé la présence de lointains ancêtres des *Mylodon* même dans l'Oligocène ou l'Éocène de Patagonie (couches à *Pyrotherium*); ce sont des fossiles encore très mal connus.

SCELIDOTHERIUM TARIJENSE P. GERV.

Parmi les ossements rapportés de Tarija par Weddel, se trouvait une tête que Gervais a décrite et figurée [3] en l'attribuant à un genre *Scelidotherium* [4], établi peu avant par Owen. Il a comparé ce fossile avec l'espèce type *S. leptocephalum*, du limon des Pampas. « Il est plus fort, écrit Gervais, les crêtes occipitale et sagittale y sont mieux accusées. La mâchoire inférieure est, en particulier, remarquable par la plus grande élévation de sa table externe, ainsi que par la courbure bien plus considérable de son bord inférieur dans la partie correspondant à la région dentaire. »

La mission de Créqui-Montfort a rapporté du même gisement un crâne malheureusement dépourvu de dents (pl. XXIII, fig. 2), deux fragments de mâchoires, l'un supérieur, l'autre inférieur, et quelques os

[1] L'ancêtre le mieux connu des *Megalonyx*, dans le Miocène de Patagonie, est le genre *Hapalops*. Matthew vient d'en montrer, après les beaux travaux de Scott, les caractères primitifs en figurant un squelette récemment monté (*Amer. Mus. Journal*, t. XII, 1912, p. 300).

[2] Il y aurait un Mégalonychidé dans le Miocène moyen (*Mascall beds*) de l'Orégon (SINCLAIR, Some Edentate-like remains from the Mascall beds, *Univ. of Calif. Public. Dep' of Geology*, vol. V, 1906). Le fait demande confirmation.

[3] P. GERVAIS, *loc. cit.* Voy. de Castelnau, p. 50, pl. XI, fig. 2 et pl. XIII, fig. 4, 5.

[4] OWEN, On the *Scelidotherium* (*Philos. Trans.*, 1857). L'étymologie est probablement σκέλος, jambe, Owen ayant été frappé de la largeur et de l'aplatissement du fémur.

des pattes, notamment deux calcanéums. Ces ossements indiquent un animal de taille sensiblement supérieure à l'espèce commune dans le limon des Pampas.

Les dents, bien caractérisées par la forme de leur section, ne présentent d'ailleurs rien de particulier.

Le calcanéum (pl. XXIV, fig. 6) est identique à un calcanéum du limon des Pampas que Gervais avait attribué à un animal inconnu et nommé par lui *Valgipes deformis* [1]. Ces calcanéums sont d'ailleurs d'une taille sensiblement supérieure à ceux du squelette de *Scelidotherium leptocephalum,* monté dans la galerie de Paléontologie du Muséum et provenant du Pampéen.

SCELIDOTHERIUM PATRIUM Amegh.

La collection comprend encore une portion de mâchoire de *Scelidotherium* de taille beaucoup plus petite. Elle paraît identique, en raison même de cette exiguïté de taille, à celle d'une espèce dont le type, décrit par Ameghino, vient de l'Infra-Pampéen de Monte Hermoso, mais qui, suivant Ameghino et suivant Lydekker [2], se trouve aussi dans le Pampéen, le *S. patrium.*

Nous ne signalons cette espèce que pour donner une liste aussi complète que possible de la faune de Tarija et pour montrer combien les Édentés qui vivaient en ce point, aujourd'hui désert et situé à 1,900 mètres au-dessus de la mer, sont semblables à ceux dont on trouve, d'autre part, les restes dans le limon des Pampas de Buenos-Aires, à quelques dizaines de mètres d'altitude.

[1] Ameghino, Mam. fós. de la Rep. Argent., 1889, p. 700. — [2] Lydekker, Pal. Argent., p. 90, pl. LVIII.

RONGEURS.

Les Rongeurs actuels de l'Amérique du Sud appartiennent, pour la plupart, au sous-ordre des *Myomorphes*. Ce sont des immigrés venus de l'Amérique du Nord, probablement en même temps que les Éléphants, les Chevaux et les Lamas, car les beaux travaux de M. Scott sur la faune miocène de Patagonie [1] montrent que ce sous-ordre n'avait aucun représentant sur le continent sud-américain avant le Pliocène. Les recherches paléontologiques antérieures pouvaient d'ailleurs faire prévoir ce résultat, puisque Winge [2], étudiant les Rongeurs des cavernes du Brésil, avait été frappé de ce que les « pays de l'Amérique du Sud sont les seuls qui soient si pauvres en types et si riches en formes d'un petit nombre de familles ».

Mais jusqu'à présent aucun reste de ces Myomorphes n'a été découvert à Tarija, soit que leurs ossements trop petits aient échappé aux investigations des explorateurs de ce gisement et des indigènes qui les aidaient, soit que ces Rongeurs, venus du Nord, aient mis pour atteindre cette région un temps plus considérable que les grands herbivores accomplissant la même migration. Les ossements des Rongeurs, recueillis à Tarija par Weddel, par de Carles, par M. de Créqui-Montfort, appartiennent tous à des animaux du sous-ordre des *Hystricomorphes*, dont les ancêtres sont connus au Tertiaire inférieur et moyen de l'Europe et de la Patagonie, et dont les représentants actuels (à l'exception des Porcs-épics, qui vivent jusqu'en Europe, dans l'Inde et en Malaisie, et de l'*Erethizon* qui habite l'Amérique du Nord) se trouvent tous en Afrique et dans l'Amérique Méridionale ou Centrale.

[1] Princeton University Expedition to Patagonia, 1896-1899. Vol. V. Paleontology, Part. III. *Glires* by W. B. Scott, 1905.

[2] *E Museo Lundii.* Förste Bind III: Jordfundne og nulevende Gnavere (*Rodentia*) fra Lagoa Santa, Minas Geraes (Brasilien) af H. Winge (avec résumé en français), Copenhague, 1888.

On a trouvé à Tarija les restes de trois genres seulement : *Ctenomys*, *Myocastor* et *Hydrochœrus*, qui sont encore tous trois représentés, dans la même région, par des espèces peu différentes de ces formes fossiles.

CTENOMYS SUBASSENTIENS Amegh.[1].

Les *Ctenomys* sont des Rongeurs spéciaux à l'Amérique du Sud, où ils sont connus sous le nom de *Tucutuco* rappelant leur cri. Ils se creusent de longs terriers en forme de galeries, assez nombreux et assez peu profonds pour gêner, souvent d'une façon dangereuse, la marche des cavaliers. On en connaît actuellement une dizaine d'espèces au moins[2] au Paraguay, au Brésil, dans l'Uruguay, en Bolivie, dans l'Argentine et jusqu'à la Terre de feu. Ils habitent les Hauts Plateaux boliviens[3] où on les rencontre jusqu'à 4,500 mètres d'altitude. A l'état fossile, des restes de *Ctenomys* ont été trouvés dans les limons des pampas de Buenos-Aires[4] et du Parana, dans les cavernes à ossements du Brésil.

C'est un genre extrêmement facile à reconnaître par la forme de ses molaires, au nombre de quatre de chaque côté en haut et en bas; les trois premières ont un contour réniforme et la dernière, très réduite, est subcylindrique; les molaires inférieures (pl. XXV, fig. 8), ont leur concavité tournée vers l'intérieur, tandis que les molaires supérieures sont concaves vers l'extérieur.

Ameghino a cru pouvoir distinguer trois espèces parmi les ossements de *Ctenomys* de Tarija : *C. subassentiens*, *C. subquadratus* et *C. brachyrhinus*[5]. Mais par les descriptions mêmes d'Ameghino et par les figures qui les accompagnent on peut reconnaître qu'il s'agit là des variations individuelles d'une seule espèce.

(1) Ameghino, Notas sobre algunos Mamíferos del Valle de Tarija, 1902, p. 242, pl. IV, fig. 20.

(2) Allen et O. Thomas ont, depuis quelques années, beaucoup augmenté le nombre de ces espèces.

(3) Neveu-Lemaire et G. Grandidier, Les Mammifères des Hauts Plateaux de l'Amérique du Sud (Mission de Créqui-Montfort, Paris, 1911, p. 14).

(4) *C. Lujanensis* Amegh. (Mam. fós. de la Rep. Argent., 1889, pl. VI, fig. 20). *C. Bonaerensis* Laurill. et d'Orb. (Voy. dans l'Amér. Mérid., p. 142, pl. IX, fig. 7).

(5) Ameghino, Mamíferos fósiles del Valle de Tarija, 1902, p. 242-243, pl. IV, fig. 19, 20, 21.

Il est conforme aux règles de la nomenclature paléontologique de donner à cette espèce le premier des noms qui lui ait été attribué, celui de *C. subassentiens*. Il est probable, d'ailleurs, que cet adjectif a été choisi pour montrer l'analogie du fossile de Tarija avec les *Ctenomys* actuels [1]. La principale différence qui puisse être notée, entre les fragments de crânes et de mâchoires de la collection de Créqui-Montfort et les portions correspondantes du squelette du *Ctenomys Brasiliensis*, tient à la taille. La série des molaires inférieures du fossile a une longueur de 0 m. 012, tandis que cette longueur varie de 0 m. 0072 à 0 m. 0092 sur les séries dentaires que nous avons pu observer dans la collection d'anatomie comparée du Muséum.

Les incisives du *Ctenomys* fossile étaient plus puissantes que celles de ses congénères actuels [2], probablement parce qu'il vivait à une époque de végétation plus abondante. On peut se rendre compte de cette différence, même lorsque les incisives sont brisées, en mesurant la largeur inter-maxillaire au milieu de la barre : elle est de 0 m. 0187 pour le fossile, tandis que, sur les crânes actuels, elle n'est que de 0 m. 008 à 0 m. 010.

Les ancêtres des *Ctenomys* sont d'ailleurs absolument inconnus. Le groupe des *Octodontidés*, dans lequel on classe ce genre, ne serait pas représenté dans le Miocène de Patagonie (Santa-Cruzien) d'après M. Scott [3].

MYOCASTOR COYPUS Molina.

Tout le monde connaît les Myopotames, gros Rongeurs de l'Amérique du Sud, souvent exhibés dans les ménageries. Ce sont des animaux aquatiques, répandus dans le Paraguay, l'Argentine, la Patagonie, mais qui ne vivent plus actuellement sur les Hauts Plateaux Boliviens.

[1] *Subassentiens*, qui concorde à peu près avec.

[2] H. Gervais et Ameghino ont été frappés du même fait pour une forme des Pampas à laquelle ils ont, pour cette raison, donné le nom de *C. latidens* (*loc. cit.*, 1880, p. 69). Le type se trouve dans les collections du Muséum. Il n'est pas identique au *Ctenomys* de Tarija.

[3] Ameghino a admis au contraire que les Octodontidés existaient dans le Santa-Cruzien et même dans les couches à *Colpodon*, qu'il considère comme plus anciennes (Zittel, Broili, Schlosser, Grundzüge der Palæontologie, t. II, 1911, p. 432).

On trouve à Tarija, à l'état fossile, les restes d'un Myopotame que rien ne permet de distinguer de l'espèce actuelle. La collection de Créqui-Montfort en renferme une mâchoire que nous figurons (pl. XXV, fig. 7). Ses molaires, avec trois replis d'émail vers l'intérieur et deux replis vers l'extérieur, sont faciles à reconnaître.

Ameghino a cru devoir séparer le Myopotame de Tarija non seulement de l'espèce actuelle mais du genre actuel et lui a imposé le nom de *Matyoscor perditus* [1] d'après une molaire supérieure seulement. La comparaison de la mâchoire de notre collection avec des mâchoires de Myopotame actuel montre qu'il y a identité absolue, même au point de vue de la taille.

La présence de restes de Myopotame dans les cavernes à ossements du Brésil a d'ailleurs été indiquée, dès 1845, par Lund [2] et dans les limons des Pampas, par H. Gervais et Ameghino [3].

Son existence à Tarija impliquait un climat plus humide que le climat actuel, l'existence de marais ou de cours d'eau peu rapides et assez larges.

On connaît ses ancêtres dans l'Amérique du Sud. Scott a décrit l'un d'eux, avec beaucoup de détails sous le nom de *Neoreomys australis* [4]. Il provient du Santa-Cruzien (Miocène), et la comparaison de sa mâchoire inférieure avec celle du Myopotame de Tarija montre bien que les lois de l'évolution sont les mêmes pour tous les groupes et que, presque toujours, dans la transformation de l'appareil masticateur, les molaires antérieures ont une tendance à diminuer tandis que les dents postérieures ont une tendance à se développer.

L'origine de ces *Neoreomys* est encore très obscure. On peut admettre

(1) Ameghino (F.), Notas sobre algunos Mamíferos del Valle de Tarija, 1902, p. 241, pl. III, fig. 13.

(2) *Myocastor antiquus* Lund, *Loc. cit.*, p. 249, pl. 21. — Winge a reconnu qu'il s'agit de l'espèce actuelle, qu'il nomme *M. castoroides* Burrow, terme synonyme de *M. coypus* Mol.

(3) *Loc. cit.*, 1880, p. 66. — Le type de *M. priscus* Gerv. et Am., figuré par Ameghino en 1889 (Mam. fós. Rep. Argent., p. 133, pl. V), se trouve encore dans les collections du Muséum.

(4) Princeton Expedition to Patagonia. Vol. V, part. III, *Glires*, p. 394 et suiv. Les ossements de Myopotame recueillis à Tarija sont trop peu nombreux pour que nous puissions nous étendre ici sur la phylogénie de cet animal, mais nous devons signaler à l'attention des anatomistes l'intérêt des figures comparatives de *Myocastor* et de *Neoreomys* données dans cette partie du bel ouvrage de M. Scott.

qu'ils descendent des *Theridomys* de l'Oligocène d'Europe ou, tout au moins, qu'ils ont eu avec ces derniers des ancêtres communs.

HYDROCHŒRUS CAPYBARA Erxleb. var. TARIJENSIS Amegh.

La troisième espèce de Rongeur, dont les restes ont été rapportés de Tarija, est de taille plus considérable encore que le Myopotame. Il est très voisin du Cabiai, *Hydrochœrus capybara* [1]. Celui-ci, le plus grand des Rongeurs actuels [2], vit dans les lieux humides, sur les bords des rivières et des lacs, où il cherche sa nourriture et dont il s'éloigne peu, dans la plus grande partie de l'Amérique Méridionale, à la Guyane, au Pérou, au Brésil, dans la République Argentine.

Les molaires d'*Hydrochœrus* sont extrêmement caractéristiques : les trois premières supérieures sont en forme de doubles cœurs; la quatrième, presque aussi longue que les trois premières réunies, est composée d'une douzaine de lames accolées et de deux lames disposées en forme de cœur en avant; les inférieures sont du même type mais un peu plus compliquées.

P. Gervais avait aisément reconnu la présence de telles dents parmi les ossements recueillis à Tarija par Weddel. Tout en faisant remarquer qu'elles étaient de tailles supérieures à celles du Cabiai actuel, il n'avait pas cru pouvoir affirmer que l'animal de Tarija différait spécifiquement de son congénère actuel [3]. Il a paru utile à Ameghino, trente ans plus tard, de distinguer le Cabiai de Tarija sous le nom de *H. tarijensis* [4]. Après examen de deux crânes, d'une mâchoire inférieure et de quelques os des pattes recueillis par la mission de Créqui-Montfort, il nous semble que les différences sont constantes et qu'on peut considérer le Cabiai de Tarija sinon comme une espèce distincte, du moins comme une variété de grande taille [5].

[1] Certains auteurs écrivent *Hydrochœrus capivara*.

[2] Son poids peut, au dire de Brehm, atteindre 50 kilogrammes, sa longueur 1 m. 15 et sa hauteur 0 m. 50.

[3] Gervais (P.), Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale, 1855, p. 13, pl. X, fig. 1.

[4] Ameghino (F.), Contribución Mamíferos del valle de Tarija, 1902, p. 244, pl. III, fig. 14-15.

[5] Tandis que la longueur de la série des

Ces énormes Rongeurs, d'habitudes aquatiques, n'ont pu vivre à Tarija, au moment où se déposaient les couches fossilifères, que dans des conditions climatériques différentes des conditions actuelles. La région était sans doute inondée de pluies abondantes, formant sur le pays, moins raviné qu'aujourd'hui, des cours d'eaux larges et des marécages rappelant les arroyos et les marigots du Brésil ou de la Guyane.

Les restes d'*Hydrochœrus* sont d'ailleurs extrêmement communs dans les cavernes à ossements du Brésil et dans le Pampéen. Au Brésil, la plupart appartiennent, suivant Winge, à l'espèce actuelle ou à des variétés de grande taille (*H. capybara antiquus* Lund); dans le limon des Pampas, H. Gervais et Ameghino ont distingué un nombre d'espèces certainement trop considérable : *H. perturbidus, H. irroratus, H. robustus*, etc.[1].

Un animal du même genre a d'ailleurs été trouvé à l'état fossile dans l'Amérique du Nord. Leidy l'a décrit sous le nom d'*Oromys Æsopi*. Il est, paraît-il, très voisin d'*Hydrochœrus capybara*, mais nous manquons de renseignements sur son gisement; il est probablement venu de l'Amérique du Sud vers l'Amérique du Nord, en même temps que les grands Édentés[2].

Les ancêtres du Cabiai. — Les formes ancestrales du Cabiai ont en effet vécu au Miocène dans l'Amérique du Sud. Le genre *Eocardia*, du Santa-Cruzien, découvert d'abord par Ameghino, décrit ensuite avec grand soin par Scott[3], est la plus commune de ces formes. Ses dents sont du même type que celles d'*Hydrochœrus*, mais beaucoup plus simples; son crâne est plus arrondi, plus primitif que le crâne plat du

molaires supérieures est de 0 m. 080 à 0 m. 082 sur les crânes de Cabiais actuels de la collection d'Anatomie comparée du Muséum, elle est de 0 m. 088 à 0 m. 090 sur les crânes fossiles de Tarija. Le nombre des lames de la dernière molaire varie, suivant les individus, de 12 à 14.

[1] L'une pourtant de ces espèces, *H. magnus*, dont le type se trouve au Muséum, est différente certainement du Cabiai actuel; elle représente un animal énorme, presque deux fois plus grand que l'*H. capybara*.

[2] *Proc. Ac. Phil. Soc.*, 1853, p. 241. — Holmes, Post plioc. foss. South Carolina, 1860, p. 112, pl. XXI, fig. 3-6.

[3] Princeton Expedition to Patagonia. Vol. V, part. III, *Glires*, p. 461 et suiv.

Cabiai et sa mâchoire inférieure ne présente pas encore d'énormes saillies latérales pour l'insertion des muscles masticateurs.

Mais si l'on veut trouver les précurseurs de ces *Eocardia*, les lointains ancêtres de la famille des *Caviinés*, il semble que ce soit en Europe qu'il faille les chercher, parmi les Rongeurs des Phosphorites du Quercy ou d'Auvergne décrits sous les noms de *Nesokerodon* ou d'*Issiodoromys*. C'est la même conclusion que celle à laquelle on arrive en cherchant l'origine des Myopotames (*Capromyidés*); ils descendent certainement de Rongeurs sud-américains, lesquels sont probablement venus d'Europe, mais il est actuellement impossible de préciser le chemin suivi par cette migration et l'époque à laquelle elle a eu lieu.

DES RONGEURS SUD-AMÉRICAINS EN GÉNÉRAL.

On ne peut même pas savoir actuellement quelle est la région du globe où l'ordre des Rongeurs s'est différencié[1]. Ameghino avait cherché à montrer qu'ils étaient probablement originaires de l'Amérique du Sud: « Le passage des Rongeurs sud-américains à l'ancien continent s'est réalisé, dit-il, par un chemin qui n'est pas l'Amérique du Nord, et qui n'est autre que les anciennes terres qui existaient encore entre l'Amérique du Sud et l'Afrique pendant le Tertiaire moyen[2] ». Les preuves qu'il a réunies à l'appui de cette manière de voir ne sont pas suffisamment convaincantes. Les Rongeurs, comme les Insectivores, sont, sans doute, un très ancien groupe. A l'Éocène moyen et à l'Éocène supérieur, ils sont nombreux et bien différenciés dans l'Amérique du Nord (*Paramys* du Bridger, etc.); à l'Éocène supérieur ils existaient en France (*Plesiarctomys* de la Débruge, etc.); à l'Oligocène, ils habitaient déjà l'Amérique du Sud (premiers Caviidés des couches à *Pyrotherium*). Il est très possible qu'une similitude d'adaptation ait amené, dans des continents différents, des Rongeurs d'origine différente à avoir des molaires

[1] M. Broom a signalé, dans le Trias de l'Afrique australe, un animal, le *Karoomys*, qui est encore mal connu, mais qui est probablement un Marsupial.

[2] Ameghino (F.), Formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie, 1906, p. 407-421.

pourvues de plis d'émail semblables, ce qui doit nous faire considérer comme prématurées toutes les hypothèses fondées sur des dents isolées. Il est même possible que l'origine du groupe des Rongeurs soit polyphylétique et que, sur des continents séparés, des Marsupiaux en s'adaptant à un régime de fruits durs, d'écorces, etc., aient donné naissance à des Rongeurs.

CARNASSIERS.

Il paraît certain que jusqu'au Miocène supérieur inclusivement, et probablement même pendant une partie du Pliocène, la faune de l'Amérique du Sud ne comprenait aucun Carnassier placentaire. Tous les carnivores trouvés dans le Santa-Cruzien sont des Didelphes[1]. Ce fait constitue l'un des meilleurs arguments que l'on puisse faire valoir en faveur de l'existence d'une ancienne jonction entre l'Australie et l'Amérique Méridionale. Mais, au moment où vivait la faune de Tarija, tous ces êtres archaïques avaient disparu devant les Carnassiers placentaires, venus du Nord dès que la communication continentale s'était établie au Pliocène entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud, et qui avaient rapidement prédominé, par suite de leur plus grande facilité de reproduction.

Ces Carnassiers de Tarija appartiennent aux familles des Ursidés, des Canidés, des Mustélidés et des Félidés.

URSIDÉS.

ARCTOTHERIUM TARIJENSE Amegh.

ARCTOTHERIUM WINGEI Amegh.

Les Ursidés appartiennent au genre *Arctotherium*. La collection que nous avons étudiée n'en renferme aucun reste, mais Ameghino en a décrit deux espèces d'après les fossiles recueillis par Enrico de Carles[2]. L'une d'entre elles au moins (*A. tarijense*), connue par un fragment de mandibule portant deux dents, est voisine de l'*Arctotherium bonaerense*,

[1] Gaudry (A.), Étude sur une portion du Monde antarctique (*Ann. de Paléont.*, 1906), écrivait : «On y trouve seulement quelques Didelphes ou Subdidelphes de genres inconnus».

[2] Ameghino (F.), Mam. fós. del Valle de Tarija, 1902, p. 226, fig. 1 et pl. II, fig. 4, 5, 6.

du limon pampéen de Buenos-Aires, décrit par P. Gervais, mais sa taille est plus petite.

		T. BONAERENSE.	A. TARIJENSE.
1re arrière-molaire inférieure.	Longueur de la couronne	0m041	0m037
	Largeur de la couronne	0 026	0 021
2e arrière-molaire inférieure..	Longueur de la couronne......	0m037	0m031
	Largeur de la couronne.......	0 027	0 023

La mandibule d'*A. tarijense* est, autant qu'on peut en juger par ce fragment, plus grêle que celle d'*A. bonaerense;* elle représente, sinon une espèce distincte, du moins une variété de petite taille de l'espèce des Pampas.

L'autre espèce, nommée *A. Wingei,* est plus petite encore, avec quelques traits un peu plus primitifs.

Extension des Arctotherium. — Le genre *Arctotherium*, caractérisé par sa série dentaire inférieure complète, par sa dernière prémolaire très massive, ses deux premières arrière-molaires beaucoup plus courtes et plus larges que celles des Ours, sa dernière molaire à contour ovale, n'existe pas seulement à Tarija et dans le limon des Pampas; il faut probablement lui rapporter l'*Ursus brasiliensis* Lund, des cavernes du Brésil.

Arctotherium a vécu aussi pendant le Quaternaire dans l'Amérique du Nord. On trouve ses ossements dans le Pléistocène moyen (*Megalonyx beds*) et dans les cavernes de Port Kennedy, de Frankstown (Pensylvanie), de Pottercreek (Californie); il a même atteint là une taille beaucoup plus considérable que celle des plus grands Ours actuels. On a signalé aussi sa présence dans le Pléistocène de Mexico[1].

[1] Freudenberg, Die Saügetierfauna des Pliocäns und Post-pliocäns von Mexico. I. Carnivoren (*Geol. und. Pal. Abhandl.,* Neue F, Bd IX, 1910).

Par sa dentition, *Arctotherium* est un Ursidé plus primitif que les véritables Ours; il est possible qu'il ait eu pour ancêtre quelque *Hyænarctos* asiatique. Le groupe a dû passer dans l'Amérique du Nord assez tard; certains de ses représentants ont de là émigré vers le Sud, tandis que d'autres évoluaient sur le continent septentrional.

CANIDÉS.

PALÆOCYON TARIJENSIS Amegh.

On a indiqué, parmi les fossiles de Tarija, deux Canidés: *Palæocyon tarijensis* et *Canis proplatensis*.

La première espèce n'est pas représentée dans la collection de Créqui-Montfort; elle n'est connue que par un crâne à museau long, par une portion de mâchoire supérieure portant la carnassière et les deux tuberculeuses et par deux dents inférieures en très mauvais état, tous documents décrits par Ameghino[1].

Le genre *Palæocyon* a été établi par Lund pour un Canidé de la taille du Loup; ses ossements ont été trouvés dans les cavernes du Brésil méridional et sa dentition indique un régime très carnassier. La seconde tuberculeuse supérieure est très petite, la première tuberculeuse a un contour triangulaire, la carnassière supérieure, très grande, n'a qu'un faible tubercule interne. L'espèce de Tarija paraît différer du *P. troglodytes* des cavernes du Brésil, surtout par la forme plus allongée du crâne.

CANIS PROPLATENSIS Amegh.

L'autre Canidé était de la taille du Renard. Il est voisin du *Canis azaræ*, qui vit actuellement dans l'Amérique du Sud. Sa carnassière et ses tuberculeuses (pl. XXV, fig. 1 à 3) ressemblent beaucoup à celles de ce dernier animal, mais les prémolaires sont beaucoup plus fortes, plus volumineuses.

[1] Ameghino (F.), Mam. fós. del valle de Tarija, 1902, p. 232, pl. I, fig. 2 et 3.

La collection de Créqui-Montfort contient quelques portions de mâchoires; il faudrait des matériaux plus complets pour savoir si ce Chien, auquel Ameghino a donné le nom de *Canis proplatensis*[1], est l'ancêtre direct de quelque espèce actuelle et s'il est identique à l'un des Canidés du Pampéen ou des cavernes du Brésil.

MUSTÉLIDÉS.

CONEPATUS cf. SUFFOCANS Illig.

Nous n'avons qu'une seule mâchoire inférieure de Mustélidé; elle indique la présence à Tarija d'une Mouffette extrêmement voisine du *C. suffocans* actuel, qui habite le Brésil méridional, La Plata, le Paraguay, le Grand Chaco. Cette mâchoire dénote un animal ayant eu exactement la taille du *C. suffocans* actuel[2] dont Lund, puis Winge[3] ont signalé la présence parmi les espèces fossiles des cavernes du Brésil. Burmeister et Ameghino ont indiqué une série d'espèces du même genre (*C. primævus*, *C. mercedensis*, *C. cordubensis*), dans les limons pampéens.

Des ossements de *Mephitis* se trouvent dans les cavernes de Pensylvanie avec les autres Mammifères alliés à ceux du Pampéen (Tapir, *Mylodon*, *Arctotherium*), avec tout un ensemble d'animaux que M. Osborn considère comme constituant une « faune de forêt »[4].

FÉLIDÉS.

FELIS PLATENSIS Amegh.

Ameghino a indiqué sous ce nom[5], parmi les Mammifères fossiles de Tarija, un grand Chat de taille intermédiaire entre le Puma et le Jaguar,

[1] Ameghino, Mam. fós. del valle de Tarija, 1902, p. 232, pl. II, fig. 7, et *Rev. Argent. de Hist. Nat.*, p. 439, fig. 99.

[2] Nous n'avons pu le comparer qu'avec un seul crâne actuel; la première tuberculeuse du fossile est un peu plus longue, un peu moins large, la dernière tuberculeuse un peu plus développée.

[3] Winge, *Museo Lundii*, 1895, page 41, pl. VIII.

[4] Osborn, The Age of Mammals, p. 469.

[5] Ameghino (F.), Mam. fós. del valle de Ta-

paraissant bien être un ancêtre direct du Puma, et dont les ossements se rencontrent aussi dans les limons de la Pampa de Buenos-Aires.

La collection de Créqui-Montfort contient seulement une portion de crâne de cette espèce portant encore une carnassière exactement de même taille et de même forme que la carnassière supérieure figurée par Ameghino.

SMILODON NEOGÆUS Lund, var. ENSENADENSIS Amegh.

Ameghino a décrit sous le nom de *Machairodus ensenadensis*[1] le Félidé à grandes canines de Tarija. En réalité, ce *Machairodus* est de la même espèce que celui du limon des Pampas dont un squelette est monté au Musée de Buenos-Aires[2], et que celui des cavernes du Brésil. La dentition des spécimens que nous avons pu étudier ne permet pas de les séparer; on peut seulement considérer celui de Tarija comme une race, en raison de sa taille plus petite et de la forme moins robuste de son crâne.

La collection de Créqui-Montfort comprend : 1° une tête en assez bon état de conservation, dont la dentition est complète et peu usée, mais dont la partie postorbitaire était écrasée et a dû être restaurée ainsi que l'avant de la mandibule (pl. XXVI, fig. 1); 2° quelques fragments de mâchoire inférieure; 3° un radius, un fémur (pl. XXVI, fig. 4 et 5), deux métacarpiens, quelques os du carpe et du tarse et quelques phalanges.

La carnassière supérieure est tout à fait semblable sur cette tête de Tarija et sur celles des *Smilodon* de la Pampa et du Brésil. La molaire antérieure P^3 est un peu plus courte chez le *Smilodon* de Buenos-Aires

rija, 1902, p. 237, pl. II, fig. 8, 9; pl. III, fig. 10, 11, 12. — Id., Mam. fós. de la Rep. Argent., 1889, p. 330.

(1) Mam. fós. del valle de Tarija, p. 239, pl. IV, fig. 18.

(2) Ameghino a cru devoir attribuer à cet animal le nom de *S. bonaerensis*, pour le distinguer de celui des cavernes du Brésil décrit par Lund sous le nom de *S. neogæus*. Il ne paraît y avoir en réalité aucun caractère distinctif important entre ces deux animaux et c'est le nom de *S. neogæus* qui doit prévaloir.

Un moulage d'un squelette du musée de La Plata se trouve dans la galerie de Paléontologie du Muséum, qui renferme aussi la très belle tête rapportée des cavernes du Brésil par Claussen, figurée par de Blainville dans l'Ostéographie (*G. Felis*, pl. XX), et décrite plus tard par P. Gervais sous le nom de *Smilodon necator* (*C. R. Ac. Sc.*, 1878).

mais, pour une pareille dent qui est un organe en voie de réduction, une différence d'un ou deux dixièmes n'a aucune importance.

Les dentitions inférieures paraissent au premier abord dissemblables, car la mandibule de la tête de Tarija n'a que deux molaires (P_4 et M_1) [pl. XXVI, fig. 3, 3ª], tandis que la mandibule de la belle tête des cavernes du Brésil en présente trois (P_3, P_4 et M_1). Ce n'est là encore qu'une différence sans importance, due à l'âge ou au sexe, ou simplement à la persistance, chez certains individus, d'un caractère ancestral qui a disparu chez d'autres, car une autre mandibule de Tarija de la même collection, avec des carnassières identiques, porte en avant un alvéole bien développé correspondant à une prémolaire antérieure[1]. D'autre part, il ne semble y avoir, d'après Winge[2], aucune différence spécifique entre les *Smilodon* du Rio de La Plata et celui des cavernes du Brésil, bien que le crâne du squelette du Musée de Buenos-Aires ne présente pas de petite prémolaire inférieure, tandis que la mandibule du crâne du Brésil, qui se trouve au Muséum, porte au contraire une prémolaire bien développée.

Les carnassières sont tout à fait semblables sur les trois crânes de Tarija, de La Plata et du Brésil.

Les canines supérieures sont crénelées en avant et en arrière, mais, en avant, les crénelures ne commencent qu'à quelque distance du collet, de sorte que la section de la canine, près de la base, est arrondie en avant, tandis qu'à quelques centimètres plus bas elle est tranchante en avant et en arrière. C'est identiquement la forme générale des canines du *Smilodon neogæus* du Brésil, des Pampas et de l'Équateur[3]. Mais les canines du crâne de Tarija sont moins développées, si l'on en juge par leur section à la base, que celles des autres crânes. Le *Smilodon*

[1] La mandibule de Tarija, figurée par Ameghino sous le nom de *Machærodus ensenadensis*, a un alvéole pour P_3 (*loc. cit.*, pl. IV, fig. 18). On sait qu'Ameghino attachait une grande importance à ce caractère et nommait *Machærodus* les animaux présentant cette prémolaire, les *Smilodon* en étant dépourvus.

[2] Winge, *E Museo Lundii*. Andet Bind. Andet Halvbind, 1895, p. 108.

[3] Branco, *loc. cit.*, p. 137, pl. XIX. Branco dit par erreur, dans toute cette partie de son ouvrage, que le crâne de *Smilodon* du Muséum de Paris figuré par de Blainville (Ostéogr., pl. XX) provient de Tarija. Il n'y a aucun doute : cette pièce, acquise par l'Académie des Sciences au prix de 4,000 francs et donnée par elle au Muséum, avait été rapportée par Claussen et recueillie dans les cavernes du Brésil.

de Tarija était donc moins fortement armé que ses congénères; peut-être le crâne que nous avons a-t-il appartenu à un jeune ou à une femelle.

		TARIJA.	PUNIN.	LA PLATA.	BRÉSIL.
Diamètre.	antéro-postérieur de la séction à la base......	0m038	0m043	0m045	0m049
	transverse.............	0 016	0 020	0 022	0 025

Les incisives présentent la même particularité; elles sont un peu moins volumineuses que celles des autres individus de *S. neogæus* que nous avons examinés.

	TARIJA.	LA PLATA.	BRÉSIL.
	—	—	—
Longueur occupée par 3 incisives supérieures....	0m026	0m030	0m038

Ce moindre développement s'observe dans toutes les parties du crâne de Tarija : la boîte crânienne est plus étroite; la crête sagittale est moins forte; la mandibule, donnant insertion à des muscles moins puissants, est moins haute; l'apophyse angulaire est moins volumineuse et la distance du sommet de l'apophyse coronoïde au bord inférieur de la mandibule est moindre, quoique l'apophyse coronoïde elle-même ait à peu près la même hauteur dans les trois crânes de *Smilodon* que nous comparons.

	TARIJA.	LA PLATA.
Distance du trou auditif externe au point de rencontre de la crête sagittale et de la crête occipitale..............................	0m125	0m150
Distance horizontale transverse d'un orifice auditif externe à l'autre..	0 102	0 122
Distance verticale du collet de la carnassière au bord inférieur de la mandibule...	0 040	0 045

Les os des membres recueillis à Tarija indiquent aussi un animal plus faible, plus grêle que celui de La Plata (pl. XXVI, fig. 4 et 5). Il n'est pas

certain d'ailleurs que ces ossements et la tête proviennent d'un même individu.

		TARIJA.	LA PLATA.
Longueurs.	du radius	0m225	0m280
	du fémur	0 360	0 410
	du 3e métacarpien	0 095	"
	du 4e métacarpien	0 088	"

En résumé, le *Smilodon* de Tarija est de taille un peu inférieure à celui de La Plata, du Brésil et de l'Équateur; il est aussi plus faiblement armé, mais aucune de ces différences ne paraît être assez accentuée pour le faire considérer comme spécifiquement distinct. La différence de taille paraît être, nous l'avons constaté pour plusieurs autres animaux, un caractère assez général de la faune de Tarija quand on la compare à celle des plaines d'altitude moindre, des Pampas; elle ne dépasse d'ailleurs pas 1/5, ce qui est normal dans une même espèce actuelle. Quant aux canines un peu plus faibles, aux incisives plus réduites et autres caractères indiquant que le *Smilodon* de Tarija était un peu moins puissamment armé que ses congénères des autres gisements, ce sont des différences assez faibles pour faire penser que le crâne qui les présente a pu appartenir à un jeune ou à une femelle. Ces motifs nous portent à considérer le *Smilodon* de Tarija comme une simple race du *S. neogæus;* nous lui conservons, comme nom de race seulement, l'appellation qu'Ameghino lui avait donnée en le décrivant comme une espèce distincte[1].

Extension géographique et stratigraphique des Smilodon. — Ces grands

[1] Suivant Ameghino, cette espèce de petite taille (*M. ensenadensis*) se trouverait aussi à La Plata, mais dans le Pampéen inférieur. Il y aurait là un argument pour considérer la faune de Tarija comme un peu plus ancienne que la faune bien connue de La Plata, si Ameghino n'avait ajouté que *M. ensenadensis* se trouve aussi parfois dans le Pampéen supérieur, et si l'on ne savait combien la stratigraphie de ces limons étant encore mal connue, cette distinction du Pampéen inférieur et du Pampéen supérieur est peu nettement établie.

Félidés à canines puissantes, à carnassières supérieures et inférieures très tranchantes, allongées dans le sens antéro-postérieur, avec petite prémolaire inférieure si réduite qu'elle manque très souvent, avec un arrière-crâne disposé pour donner insertion à des muscles très puissants, avec des membres plus robustes que ceux de tous les autres Félidés, avec une queue courte, ont eu une extension géographique considérable dans l'Amérique du Sud et l'Amérique du Nord.

Dans cette dernière région, ils paraissent avoir vécu jusqu'au Quaternaire moyen[1]; on trouve leurs ossements, avec ceux de *Mylodon*, de *Megatherium*, et autres animaux de forêts, dans les grottes de Pensylvanie (Port Kennedy). Des espèces ou des races spéciales paraissent pourtant avoir fait partie plutôt de la faune des prairies (*S. merceri*, *S. gracilis*). Dans le gisement de Rancho la Brea (Californie), si activement exploré par M. Merriam, abondent les ossements de grands *Smilodon* (*S. californicus*), qui se sont enlisés dans ce lac d'asphalte en y poursuivant les jeunes herbivores ou les oiseaux. Leidy a signalé, dans une caverne à ossements de la Floride, les restes d'un *S. floridanus*, qui ne différeraient de ceux du *S. neogæus* sud-américain que par une taille moindre.

En Amérique du Sud, les restes de *Smilodon* ne sont pas rares dans le limon des Pampas et dans les cavernes du Brésil. M. Branco, nous l'avons dit, a signalé leur présence à Punin, près de Riobamba dans l'Équateur. Ces grands Félidés paraissent y avoir vécu, ainsi qu'à Tarija, à des altitudes élevées, pendant que leurs congénères de la Pampa dépassaient vers le Sud la latitude de Buenos-Aires. On peut dire que *Smilodon* est l'un des genres de Mammifères fossiles américains qui a eu la plus vaste extension, puisqu'il dépasse le 40e parallèle Nord et atteint le 40e parallèle Sud.

Histoire du genre Smilodon. — Mais la longévité de ce groupe si spécialisé paraît avoir été assez courte; différencié des *Machairodus* vers la fin du Pliocène, il se serait éteint vers la fin du Pléistocène.

Les *Smilodon* de l'Amérique du Sud sont, comme les Chevaux, comme les Lamas, comme les Mastodontes, des immigrés venus du Nord.

[1] Osborn, Age of Mammals, p. 467 et suiv.

Matthew a montré comment les Félidés se sont de très bonne heure, dès l'Oligocène, divisés en deux familles : les *Félinés* proprement dits et les *Machairodontinés*, dont l'ancêtre commun, éocène, asiatique ou européen sans doute, est encore inconnu, et comment les deux branches ont évolué parallèlement[1]. Les *Machairodus* du Miocène et du Pliocène, ancêtres de *Smilodon*, seraient eux-mêmes, d'après Matthew, les descendants de formes américaines (*Hoplophoneus* de l'Oligocène). Mais il faut remarquer qu'on ne connaît actuellement aucun *Machairodus* dans l'Amérique du Nord; tous les représentants de ce genre sont européens ou asiatiques. Il est donc probable que l'histoire des *Smilodon* sud-américains est assez compliquée, qu'elle résulte d'un ensemble de migrations que nous ne pouvons encore préciser, en raison de nos faibles connaissances actuelles sur la paléontologie de l'Asie.

D'un Créodonte éocène inconnu serait issu le genre *Eusmilus* de l'Oligocène d'Europe et le genre voisin *Hoplophoneus* de l'Amérique du Nord, témoins tous deux d'une union, d'ailleurs bien établie, entre les deux continents. On n'a pas découvert encore les descendants de ces *Hoplophoneus* dans le Miocène de l'Amérique du Nord, mais on sait qu'en Europe l'évolution du groupe a continué en donnant naissance aux nombreuses espèces de *Machairodus* du Miocène, du Pliocène et du Quaternaire[2]. Une branche s'est d'ailleurs détachée, au Miocène supérieur sans doute, du tronc principal : c'est celle des *Machairodus* qui ont passé en Asie, et dont les restes ont été trouvés dans les Monts Sivaliks et en Chine. C'est peut-être au Miocène supérieur aussi que les *Smilodon* se sont différenciés des *Machairodus*, car ils présentent, par la forme des dents et surtout de la carnassière supérieure, plus de ressemblances avec *M. aphanistus* du Miocène supérieur de la région méditerranéenne qu'avec les *Machairodus* du Pliocène[3].

Causes de l'extinction des Smilodon. — Quelles que soient les lacunes que présentent encore nos connaissances au sujet des ancêtres immédiats

[1] Matthew, The phylogeny of the Felidæ *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* Vol. XXVIII, 1910, p. 289-316).

[2] Boule (M.), Revision des espèces européennes de *Machairodus* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4e s., t. I, 1901, p. 551).

[3] Boule (M.), *loc. cit.*, p. 572.

des *Smilodon*, il n'en est pas moins certain que ce genre représente le Carnassier le plus évolué que nous connaissions pour terrasser, saigner et découper une proie.

On a souvent répété que son extinction assez brusque avait pour cause l'excès même d'adaptation de ses organes[1]. C'est un type si spécialisé, dit-on, qu'il ne peut plus évoluer. En réalité, un groupe ne disparaît pas parce qu'il a atteint sa « limite d'évolution », il disparaît parce que les conditions de vie changent ou parce qu'il est vaincu dans sa lutte avec des compétiteurs plus vigoureux. Le *Smilodon* était si robuste, si puissamment armé que cette dernière cause d'extinction ne peut être invoquée. La véritable cause a dû être plutôt un changement de milieu, de climat, amenant la diminution de la végétation, la disparition des grands herbivores (Mastodontes, grands Édentés, troupes de Chevaux) qui constituaient les proies ordinaires de ce puissant déprédateur.

[1] Voir à ce sujet MATTHEW, Phylogeny of the *Felidæ* (*loc. cit.*, p. 305-307).

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Les conclusions que nous pouvons tirer des études précédentes sont, les unes plutôt d'ordre géologique, les autres d'ordre zoologique.

Les premières ont trait à l'âge de la faune de Tarija aux conditions climatériques probables dans lesquelles vivait cette faune, à l'époque où s'est accomplie la double migration, dont nous avons souvent parlé, des grands animaux du Nord vers le Sud et de ceux du Sud vers le Nord, à l'étendue de l'isthme qui réunissait alors les deux continents.

Âge de la faune de Tarija. — La faune de Tarija comprend, d'après la riche collection que nous venons de décrire et d'après les recherches antérieures de P. Gervais et d'Ameghino, environ 35 espèces de Mammifères de grande taille[1].

**Mastodon andium* Cuv.[2].
**Tapirus* cf. *americanus* Lin. (*T. tarijensis* Amegh.).
**Hippidium neogæum* Lund.
**Hippidium principale* Lund.
**Onohippidium Devillei* P. Gerv.
**Equus andium* Branco, var. *insulatus* Amegh.
**Dicotyles* cf. *major* Lund.
Cervidé ind.
**Palæolama Weddeli* P. Gerv.
**Palæolama Crequii* nov. sp. (et variété *provicugna* nov.).
**Hemiauchenia* cf. *paradoxa* H. Gerv. et Amegh.
**Lama Castelnaudi* P. Gerv. et variété *prehuanaca*.

(1) La petite faune est inconnue, peut-être en raison de la nature assez grossière des sédiments, peut-être parce que l'attention des indigènes qui ont récolté des fossiles s'est portée sur les plus volumineux. C'est un fait général en paléontologie : on recueille la petite faune dans les grottes, dans des cavernes, dans des crevasses, dans des argiles ou des marnes; la faune des limons sableux, des sables ou des graviers est toujours composée de gros animaux.

(2) Les espèces représentées dans la collection de Créqui-Montfort sont marquées d'un astérisque.

Lama intermedia P. Gerv.
Lama mesolithica Amegh.
Toxodon cf. *platensis* Owen.
Macrauchenia patagonica Owen.
Glyptodon clavipes Owen.
Dasypus cf. *villosus* Desm.
Dasypus cf. *sexcinctus* Linné.
Tatusia grandis Amegh.
Megatherium americanum Blum. (var. *tarijensis* Amegh.).
Lestodon armatus P. Gerv.
Mylodon robustus Owen (var. *tarijensis* Amegh.)
Scelidotherium tarijense P. Gerv.
Scelidotherium patrium Amegh.
Ctenomys subassentiens Amegh.
Myocastor coypus Molina.
Hydrochœrus capybara Erxl. (var. *tarijensis* Amegh.).
Arctotherium tarijense Amegh. et *A. Wingei* Amegh.
Palæocyon tarijensis Amegh.
Canis proplatensis Amegh.
Conepatus cf. *suffocans* Illig.
Felis platensis Amegh.
Smilodon neogæus Lund. (var. *ensenadensis* Amegh.).

Cette faune est tout à fait différente de la faune actuelle puisque, parmi les 28 genres qu'elle comprend, plus de la moitié sont totalement éteints maintenant (*Mastodon*, *Macrauchenia*, *Toxodon*, *Hippidium*, *Onohippidium*, *Hemiauchenia*, *Palæolama*, *Glyptodon*, *Megatherium*, *Lestodon*, *Mylodon*, *Scelidotherium*, *Arctotherium*, *Palæocyon*, *Smilodon*). Il semble donc, au premier abord, qu'on soit en présence d'une faune archaïque, plus ancienne que le Pléistocène, et telle a été l'opinion de la plupart des paléontologistes jusqu'aux vingt dernières années; Gaudry, Zittel, Ameghino considéraient les dépôts de Tarija et même ceux des Pampas comme pliocènes.

Mais la présence de la plupart de ces genres éteints dans les cavernes du Brésil et dans les limons tout à fait superficiels de la Pampa, la découverte d'ossements de Gravigrades et de Glyptodontes dans des dunes sableuses de la côte près de Buenos-Aires avec des restes humains[1] ont

[1] Lydekker, Geographical History of Mammals, p. 105.

porté beaucoup d'auteurs, notamment Lydekker, Branco, Steinmann Pompeckj, Philippi et d'autres, à regarder la faune pampéenne comme pléistocène. La découverte de restes de peau et de chair adhérentes aux os de grands Édentés et d'Équidés dans les cavernes d'Ultima Esperanza n'a fait que confirmer cette opinion en montrant que l'extinction des grands herbivores de la faune pampéenne est un événement relativement récent; et la plupart des géologues sont d'accord maintenant pour classer le Pampéen dans le Pléistocène[1].

Cherchons donc à préciser les rapports de la faune de Tarija avec celle du Pampéen, avec celles des cavernes du Brésil et des gisements moins riches et moins connus mais à peu près contemporains de l'Équateur et du Pérou. Le tableau suivant facilitera cette comparaison.

PAMPAS DE BUENOS-AIRES ET DE LA PLATA d'après Burmeister, Gervais, Lydekker, etc.	CAVERNES DE LAGOA-SANTA (BRÉSIL) d'après Lund, Winge, etc.	TARIJA d'après la collection de Créqui-Montfort et les travaux de P. Gervais et d'Ameghino.	PUNIN (Équateur) d'après Branco (E). Grotte de Tirapata (Pérou) d'après Nordenskjöld (T). Limons de l'Uruguay (U), du Chili (C).
Mastodon andium.........	Mastodon andium.........	Mastodon andium.........	Mastodon andium (E), (T), (U), (C).
Mastodon Humboldti.			
....	Tapirus americanus.......	Tapirus *cf.* americanus.	
....	Tapirus cristatellus.		
Macrauchenia patagonica...	Macrauchenia patagonica...	Macrauchenia patagonica.	
Macrauchenia boliviensis.			
Toxodon platensis.........	Toxodon platensis.........	Toxodon platensis.	
Typotherium cristatum.			
Equus curvidens..........	Equus curvidens..........	Equus andium *race* insulatus	Equus andium (E).
Equus rectidens..........	....	Equus rectidens.	
Equus argentinus.			
Hippidium principale......	Hippidium principale......	Hippidium principale.	
Hippidium neogæum......	Hippidium neogæum......	Hippidium neogæum.	
Onohippidium Munizi.....	....	Onohippidium Devillei.....	Onohippidium *cf.* Devillei (C). Onohippidium peruanum (P) (Hyperhippidium SEFVE).
Dicotyles torquatus........	Dicotyles torquatus........	Dicotyles major (D. *cf.* torquatus).	Dicotyles sp. (P).
....	Dicotyles labiatus.		
....	Dicotyles stenocephalus.		

[1] Voir l'*Introduction*, p. 8-14.

PAMPAS DE BUENOS-AIRES ET DE LA PLATA d'après Burmeister, Gervais, Lydekker, etc.	CAVERNES DE LAGOA-SANTA (BRÉSIL) d'après Lund, Winge, etc.	TARIJA d'après la collection de Créqui-Montfort et les travaux de P. Gervais et d'Ameghino.	PUNIN (Équateur) d'après Branco (É). Grotte de Tirapata (Pérou) d'après Nordenskjöld (T). Limons de l'Uruguay (U), du Chili (C).
Cervus campestris.........	Cervus campestris.........	Cervus percultus..........	Cervus cf. chilensis (E).
Cervus paludosus..........	Cervus paludosus..........	Cervus incognitus.........	Cervus sp. E).
Cervus ultra..............	Cervus rufus..............	Cervus tuberculatus.......	Cervus Wingei (P).
Cervus seleniticus........	Cervus simplicicornis.		
Lama lama fossilis (*et nombreuses variétés*).	Lama major	Lama Castelnaudi *et var.* prehuanaca.	Protauchenia Reissi (E).
....	....	Lama intermedia.	
....	....	Lama mesolithica.........	Lama lama (P).
Palæolama (*plus. espèces*)..	....	Palæolama Weddeli	Lama Vicugna (P).
....	....	Palæolama Crequii (*et var.* provicugna).	
Hemiauchenia paradoxa....	....	Hemiauchenia paradoxa.	
Petits Rongeurs nombreux...	*Petits Rongeurs très nombreux (dont beaucoup vivent encore dans la région.)*	*Pas de petits Rongeurs connus.*	
Myocastor antiquus (*cf.* M. coypus).	Myocastor coypus.........	Myocastor coypus.	
Hydrochœrus capybara.....	Hydrochœrus capybara *var.* giganteus.	Hydrochœrus capybara *var.* tarijensis.	
Ctenomys bonaerensis.....	....	Ctenomys subassentiens.	
Chlamydotherium Humboldti.	Chlamydotherium giganteum		
Dasypus *cf.* villosus.......	Dasypus *cf.* villosus	Dasypus *cf.* villosus.	
Plusieurs autres espèces..	Dasypus *cf.* octocinctus....	Dasypus *cf.* sexcinctus.	
Tatusia grandis...........	....	Tatusia grandis.	
....	Xenurus unicinctus.		
Eutatus Seguini.			
Glyptodon clavipes (*et var.* reticulatus, asper, *etc.*).	....	Glyptodon clavipes (*et var.* reticulatus).	
Lomaphorus ornatus......	Lomaphorus ornatus.		
Lomaphorus clarazianus ...	L. Sellowi, *etc.*		
Panochthus tuberculatus...	....	....	Panochthus tuberculatus (U).
Panochthus bullifer.			
Panochthus intermedius.			
Doedicurus clavicaudatus ..	....	....	Doedicurus clavicaudatus (U)
Megalonyx meridionalis....	Megalonyx maquinensis *et* M. Kaupi.		
Scelidotherium leptocephalum.	Scelidotherium Oweni	....	Scelidotherium *sp.* (C).
Scelidotherium Capellinii..	Scelidotherium Brongniarti, *etc.*	Scelidotherium tarijense (*voisin de* S. Capellinii).	Scelidotherium Capellinii (P).
Scelidotherium Cuvieri....	Scelidotherium Cuvieri.		

PAMPAS DE BUENOS-AIRES ET DE LA PLATA d'après Burmeister, Gervais, Lydekker, etc.	CAVERNES DE LAGOA-SANTA (BRÉSIL) d'après Lund, Winge, etc.	TARIJA d'après la collection de Créqui-Montfort et les travaux de P. Gervais et d'Ameghino.	PUNIN (Équateur) d'après Branco (E). Grotte de Tirapata (Pérou) d'après Nordenskjöld (T). Limons de l'Uruguay (U), du Chili (C).
Scelidotherium patrium....	....	Scelidotherium patrium.	
Mylodon robustus *et var*...	....	Mylodon robustus *var.* tarijensis.	
Grypotherium Darwini.			
Lestodon armatus.........	....	Lestodon armatus.	
Megatherium americanum..	Megatherium Laurillardi (*cf.* americanum).	Megatherium americanum (*var.* tarijensis).	Megatherium *sp.* (P).
Arctotherium bonaerense...	Arctotherium bonaerense...	Arctotherium tarijense.	
....	Ursus brasiliensis.		
Palæocyon...............	Palæocyon (*diverses espèces*)	Palæocyon tarijensis.	
....	Icticyon (*deux espèces dont une actuelle*).		
Canis (*plusieurs espèces*). ...	Canis (*cinq espèces dont trois actuelles*).	Canis proplatensis.........	Canis peruanus (P).
Conepatus...............	Conepatus suffocans.......	Conepatus *cf.* suffocans.	
Felis longifrons...........	Felis (*six espèces, toutes actuelles*).	Felis platensis.	
Smilodon neogæus.......	Smilodon neogæus.......	Smilodon neogæus (*race* entrerianus).	Smilodon neogæus (E).
....	Singes divers.		
Marsupiaux peu nombreux..	*Marsupiaux divers, la plupart vivant encore actuellement.*		

Il résulte à première vue de ce tableau que les faunes de Tarija, des Pampas, des cavernes de Lagoa Santa, de Punin dans l'Équateur sont à peu près contemporaines[1]. Elles comprennent les mêmes genres et un grand nombre d'espèces communes, ainsi que Branco l'a indiqué il y a longtemps. Certains genres, notamment *Typotherium*, qui est un descendant peu modifié des Mammifères miocènes de Patagonie, paraissent pourtant spéciaux au limon des Pampas. On n'a pas trouvé, dans les

[1] La faune des cavernes du Brésil est sans doute un peu plus récente, quoiqu'elle comprenne les mêmes genres et, en partie, les mêmes espèces. Les animaux ont émigré vers le Sud pour y trouver un climat plus humide, moins torride en été et cette migration correspond à un certain laps de temps. Si la faune de Tarija est du Pléistocène inférieur, celle de Lagoa Santa, qui comprend, parmi les animaux de petite taille inconnus à Tarija, un bon nombre d'espèces actuelles, peut être du Pléistocène moyen. La migration vers le Sud ayant continué, les grands Édentés (*Neomylodon*), les *Onohippidium* (*O. Saldiasi*), etc., ont vécu dans l'Argentine Méridionale (Ultima Esperanza) jusqu'à une époque très voisine de la nôtre.

cavernes du Brésil et à Tarija, ni *Typotherium,* ni *Panochtus,* ni *Doedicurus.* Il est possible que ces animaux n'aient pas vécu dans ces régions, ou qu'ils y aient été plus rares et que leurs ossements n'aient pas encore été découverts.

Ces diverses faunes ne sont pourtant pas identiques. En ce qui concerne Tarija, il y a surtout des différences de taille que nous avons cherché à mettre en évidence par des noms de variétés. Le *Toxodon* est un peu plus petit que celui du Pampéen proprement dit; il en est de même de quelques Édentés et du *Smilodon.* Le Cheval est également petit et trapu. Au contraire, parmi les Lamas, il en est de taille supérieure aux Lamas actuels, et d'autres fort semblables à ces derniers. Les Rongeurs sont plus grands que leurs congénères vivants et il semble en être de même du Tapir.

La faune de Punin près de Riobamba, dans l'Équateur, comprend également : un Cheval trapu, plus petit même que celui de Tarija, un Auchénidé de grande taille et un *Smilodon* un peu plus petit que celui des Pampas.

Aucune de ces différences n'est bien importante. Il semble qu'on puisse les attribuer à la diversité des conditions géographiques, plutôt qu'à des différences d'âge géologique. Les animaux de Tarija ayant vécu à une altitude plus élevée, sur un sol plus accidenté, sont en général plus trapus que ceux de la plaine et ce caractère est encore plus accentué chez les animaux dont on a trouvé les restes dans l'Équateur, à une altitude bien plus considérable.

Mais s'il est vraisemblable que les faunes de Tarija, des Pampas, des cavernes du Brésil et de Punin sont à peu près contemporaines, quel est exactement leur âge?

Tous les géologues qui ont exploré l'Amérique du Sud sont d'accord pour admettre qu'au point de vue stratigraphique les limons des Pampas ou des Hauts Plateaux sont des formations pléistocènes et si, au premier abord, les paléontologistes, frappés par la multitude de genres éteints trouvés dans ces dépôts et tout à fait différents de la faune actuelle, sont enclins à considérer cette faune comme plus ancienne que le Quaternaire, ils ne doivent pas perdre de vue que, dans l'hémisphère austral, les conditions biologiques ont été probablement, à une époque

assez récente, très différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui. Comme le remarquait Zittel il y a près de vingt ans [1] il semble qu'il faille se servir là d'une autre mesure que dans l'hémisphère Nord, puisque en Australie on trouve, dans des limons superficiels unanimement rapportés au Pléistocène et dans des cavernes, une faune complètement éteinte comprenant des animaux de grande taille (*Diprotodon*, *Nototherium*, *Thylacoleo*, etc.), plus différents des animaux actuels que ne le sont en Europe les animaux du Pliocène et ceux du Pléistocène ou de l'époque actuelle.

D'autre part, les géologues et les paléontologistes de l'Amérique du Nord rapportent au Pléistocène moyen [2] les dépôts superficiels où se rencontrent, dans l'Est des États-Unis, les ossements de grands Édentés venus de l'Amérique du Sud (*Mylodon*, *Megatherium*) avec les restes des Carnassiers que l'on trouve dans le Pampéen (*Smilodon*, *Arctotherium*). Si nous admettons qu'il a fallu un certain temps pour que s'accomplisse la migration des grands Édentés, du Sud vers le Nord, nous pouvons considérer les faunes de Tarija, Punin, etc., comme un peu plus anciennes et les attribuer au Pléistocène inférieur.

Si nous cherchons à préciser l'époque où a commencé cet échange de faunes entre les deux Amériques, où une connexion continentale assez large s'est établie entre elles, nous voyons qu'elle est certainement postérieure au Miocène, car la faune du Miocène supérieur des États-Unis comprend précisément les ancêtres des formes qui vont émigrer vers le Sud (*Trilophodon*, *Tapiravus*, *Pliohippus*, *Prosthenops*, *Procamelus*, *Pliauchenia*, Machairodontes indéterminés). Au Pliocène moyen la communication était établie et la migration commençait, puisque les «Blanco-Beds», rapportés par les Américains à ce niveau, contiennent des restes de Glyptodontidés (*Glyptotherium*) et de Mégalonychidés. On sait d'ailleurs que la communication avait probablement lieu par une voie beaucoup plus large que l'isthme de Panama actuel. Il y a près de cinquante ans qu'on a signalé la découverte à Cuba d'une mâchoire de grand Édenté fossile voisin de *Megalonyx* [3]. Récemment M. de la Torre

[1] Zittel, Traité de Paléontologie, traduct. française, t. IV, p. 763.

[2] Osborn (H. F.), Age of Mammals, p. 764. On aurait trouvé des restes abondants de grands Édentés dans des dépôts nettement interglaciaires (Calvin, *Bull. Geol. Soc. America*, vol. XX, 1909, p. 133-152).

[3] Castro, Existencia de grandes Mamiferos

annonçait la découverte de nombreux ossements de cet animal dans une caverne du centre de l'île avec les restes de trois ou quatre autres espèces de grands Édentés et d'un Rongeur[1] et M. Winthrop Spencer[2] signalait une caverne à ossements d'une des petites Antilles, l'île Saint-Martin, d'où auraient été extraits les restes d'un rongeur de la taille d'un Ours, du genre *Amblyrhiza*, et un proche parent des *Castoroides* du Pléistocène de l'Amérique du Nord. Il est donc prouvé maintenant que le Pléistocène des Antilles contient les restes de grands Mammifères ayant, les uns des affinités avec la faune Nord-Américaine, les autres avec la faune Sud-Américaine. Il est très probable qu'une terre assez étendue, récemment morcelée, a existé sur l'emplacement des Antilles, lesquelles ne sont que des témoins émergés de la large connexion unissant au Pliocène les deux Amériques[3].

La disparition de la plus grande partie de cette connexion continentale a eu probablement pour conséquence un changement considérable de climat. Ce changement a pu contribuer[4] à faire disparaître la végétation forestière et les marécages nécessaires à la vie des Herbivores dont on a recueilli les restes à Tarija : Mastodontes, grands Édentés, Chevaux, etc., et la diminution du nombre de ces Herbivores a eu comme corollaire la disparition progressive des grands Carnassiers (*Arctotherium, Smilodon*).

Que nous apprennent donc les fossiles de Tarija sur les conditions climatériques et sur la végétation au milieu desquelles vivaient ces animaux? Les Mastodontes, les Tapirs, peut-être les *Macrauchenia*, et, à

fos. en la Isla de Cuba, 1865, p. 13 (*Revista Minera*, vol. XVI et vol. XXII).

POMEL, *Megalonyx cubensis* (*C. R. Ac. Sc.*, 1868, p. 665 et 850).

(1) DE LA TORRE, Restauration of *Megalocnus rodens* and discovery of a continental pleistocene fauna in Central Cuba (*C. R. Congrès géol. internat. de Stockholm*, 1910, p. 1023).

(2) WINTROP SPENCER, Observations à la note précédente, IBID., p. 1024, et : La découverte de Mammifères fossiles à Cuba au point de vue géographique (*La Géographie*, t. XXII, 1910, p. 275).

(3) Au sujet de la faune des Antilles et de ses affinités, voir LYDEKKER, Geographical History of Mammals, 1896, p. 137 et suiv. — P. FISCHER a mis en évidence, il y a plus de vingt-cinq ans, le caractère mixte de la riche faune de Mollusques terrestres et fluviatiles des Antilles et ses rapports à la fois avec la faune de la Floride et avec celle du Venezuela (Manuel de Conchyliologie, 1887, p. 269).

(4) Il y a une cause générale qui nous échappe encore, mais dont les effets se sont fait sentir vers la fin du Pléistocène dans tout l'Hémisphère Sud et dans une partie de l'Afrique.

coup sûr, les Cabiais, les Myopotames, étaient des habitants de la forêt humide, du bord des marécages. Les *Megatherium*, les *Lestodon*, les *Mylodon* ne pouvaient vivre qu'au milieu d'une végétation forestière abondante. Les petits Chevaux, trapus, à grosse tête, dont la dentition rappelle celle des Zèbres, pouvaient se nourrir d'herbe grossière, mais leur abondance et leur coexistence avec d'autres Équidés, également nombreux et qui avaient le même genre de nourriture, prouvent que les pâturages d'herbe rude et de buissons étaient assez vastes au milieu de la forêt. Les *Glyptodon* avaient probablement aussi une alimentation herbacée, tandis que les *Toxodon*, très rares à Tarija, étaient plutôt des mangeurs de buissons, des habitants de régions plus sèches. La diversité des Auchénidés à Tarija montre que le groupe était en pleine évolution. Ils étaient très variés, les uns habitants de la forêt, les autres des pâturages, d'autres encore des parties les plus accidentées de la région. Mais leur abondance prouve que la végétation était luxuriante dans cette région, aujourd'hui désolée.

La nature même des sédiments de Tarija, composés de sables assez grossiers, alternant parfois avec des lits de graviers, met aussi en évidence la fréquence des pluies, l'intensité du ruissellement [1].

L'extinction de toute cette faune s'explique aisément par la disparition de la végétation, par l'établissement du régime climatérique actuel. Les Grands Édentés, les Équidés ont émigré vers le Sud pour chercher une végétation et un climat plus favorables, et c'est ainsi que quelques-uns vivaient encore en Patagonie à une époque récente. En Bolivie les Lamas seuls ont subsisté, en se modifiant très peu : les uns, les Vigognes, gagnant la région montagneuse; d'autres, les Guanacos, descendant vers la Pampa; certains donnant naissance aux Lamas que l'homme a domestiqués; les plus primitifs, les plus grands, seuls, ont disparu.

Au point de vue zoologique, au point de vue de la marche de l'évolu-

[1] Cette intensité des précipitations atmosphériques explique l'abondance des ossements fossiles de Tarija. D'une part, des animaux de tout âge, vivant sur les bords des cours d'eau ou des marécages, pouvaient être exterminés et enfouis par des crues subites; c'est sans doute ainsi qu'on peut comprendre la prédominance des restes de Mastodontes. D'autre part, le ruissellement amenait vers les régions basses les squelettes épars dans la forêt et dans la brousse, et c'est ainsi probablement que se sont fossilisés surtout les Équidés et les Lamas.

tion, cette étude de la faune de Tarija montre bien la coexistence des animaux venus du Nord : Mastodontes, Tapir, Équidés, Auchénidés, Cerfs, Pécaris, Carnassiers placentaires avec ceux dont les ancêtres ont vécu dans l'Amérique du Sud, *Macrauchenia, Toxodon,* Rongeurs, Édentés, mais c'est là un fait depuis longtemps connu.

Les animaux autochtones ont succombé devant leurs compétiteurs mieux armés ou plus rapides, venus du Nord. Toutefois, parmi ces derniers, il en est beaucoup, et des plus perfectionnés, qui n'ont pas survécu ; tels les Mastodontes, les Chevaux et leurs congénères les Hippidiidés, les Machairodontidés.

L'étude des Équidés nous a montré un remarquable exemple de coexistence de trois rameaux différents d'un même tronc (*Equus, Hippidium, Onohippidium*) et de l'adaptation semblable de ces trois groupes à des conditions de vie identiques, se traduisant par les mêmes caractères : tête massive, dentition à émail peu plissé, squelette trapu, canons larges et courts.

Chaque espèce nous a présenté une infinité de variations, qu'il s'agisse des Mastodontes, des Chevaux, des *Hippidium,* des Lamas, des *Mylodon,* des *Smilodon;* nous avons vu combien les différences individuelles sont nombreuses, nous avons cherché à mettre en évidence cette infinie variabilité due en partie aux différences sexuelles (Mastodontes, *Machairodus, Mylodon*), en partie à l'âge et à la persistance de caractères ancestraux (Chevaux, Lamas), en partie à l'adaptation à des conditions extérieures différentes (Auchénidés).

On pourrait donner comme conclusion à ce mémoire le dernier paragraphe du chapitre consacré par Lamarck aux animaux fossiles dans sa *Philosophie Zoologique* : « D'une part, dans tout ce que la nature opère, elle ne fait rien brusquement, partout elle agit avec lenteur et par degrés successifs ; d'autre part, les causes particulières ou locales des désordres, des bouleversements, des déplacements, etc., peuvent rendre raison de tout ce qu'on observe à la surface de notre globe. »

TABLE DES MATIÈRES.

PLANCHE I

PLANCHE I.

MASTODON ANDIUM.

Fig. 1. — Tête osseuse, vue de profil. 1/10e.

Fig. 1^{a}. — La même, vue de face. 1/20e.

Fig. 1^{b}. — La même, vue par sa face postérieure. 1/10e.

Fig. 2, 2^{a}, 2^{b}. — Mâchoire inférieure, vue de profil, en dessus et en dessous. 1/10e.



PLANCHE I.

MASTODON ANDIUM.

[illegible] Tête osseuse, vue de profil. 1/10e.

[illegible] La même, vue de face. [illegible]

[illegible] — La même, vue par sa face postérieure. 1/10e.

[illegible], 2^d. — Mâchoire inférieure, vue de profil, en dessus et en dessous. 1/1



Mastodon andium

PLANCHE II

PLANCHE II.

MASTODON ANDIUM.

Fig. 1. — Vue en dessus du crâne déjà représenté de profil sur la planche I. — *f. t.*, fosse temporale; *orb.*, orbite; *a. p. orb.*, apophyse post-orbitaire. 1/10ᵉ.

Fig. 2 et 2ᵃ. — Défense de la collection Weddel, remarquable par le bon état de conservation de sa bande d'émail. 1/10ᵉ.

Fig. 3. — Photographie de la surface de l'ivoire d'une défense prise sur une cassure perpendiculaire à l'axe de cette défense.

Fig. 4. — Photographie de la surface extérieure de la bande d'émail d'une défense encore dans l'alvéole.

Fig. 5. — Surface de la coupe transversale d'une défense. 1/2.

Fig. 6. — La mandibule, vue de face, de la tête osseuse représentée pl. I, fig. 1, et pl. II, fig. 1. 1/10ᵉ.

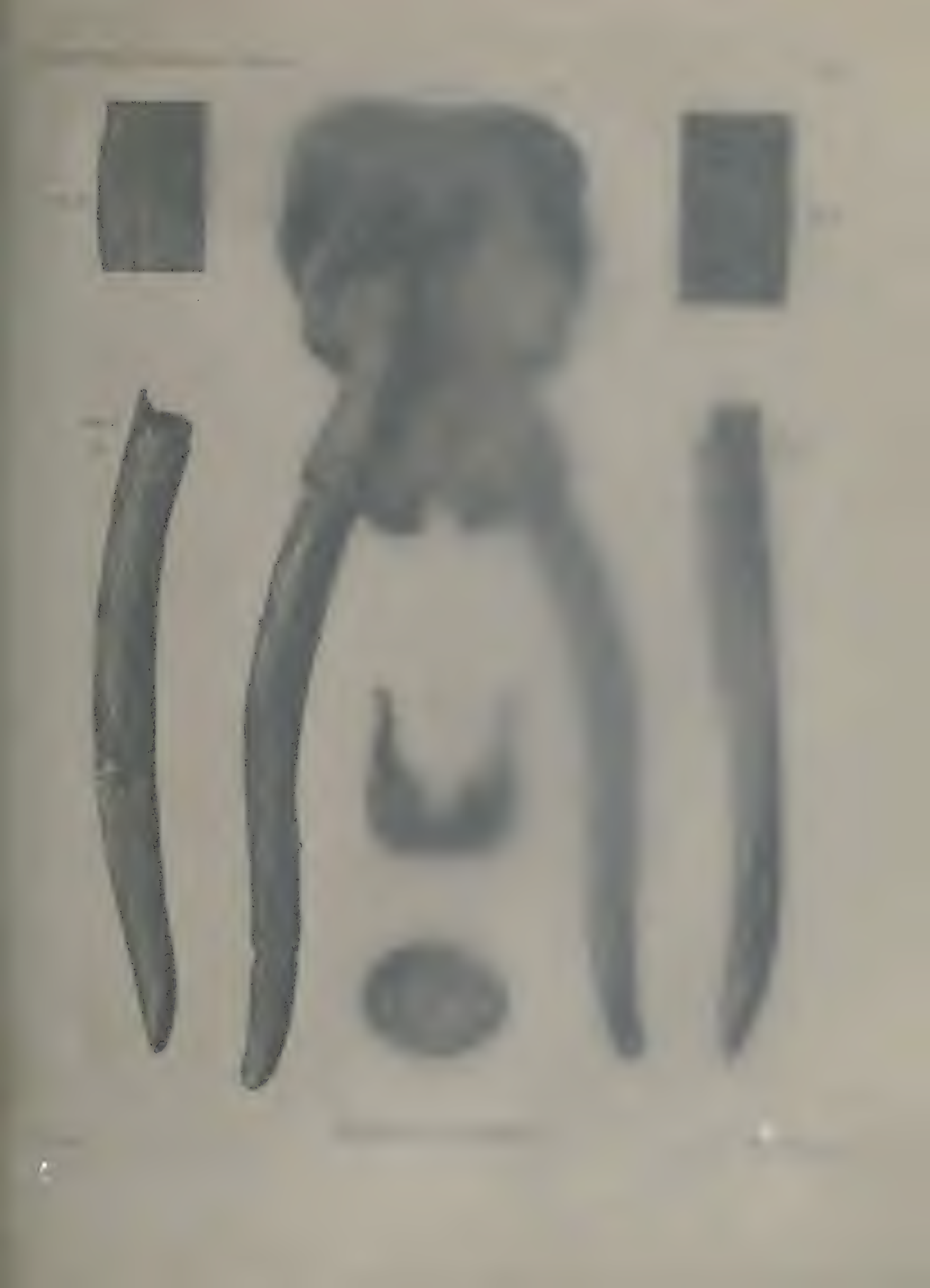


PLANCHE II.



Cintract phot

Mastodon andium

PLANCHE III

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE III.

MASTODON ANDIUM.

Fig. 1. — Vue en dessous du crâne déjà représenté sur les planches I et II. — *orb.*, orbite, *ap. p. orb.*, apophyse post-orbitaire. 1/10e.

Fig. 2. — Portion d'un crâne vu en dessous, montrant bien les crêtes de la « barre ». 1/10e.

Fig. 3 et 3^a. — Défense d'un jeune individu représentée à 1/10e et à 1/5e de la grandeur vraie.

Fig. 4. — Défense d'un individu plus âgé. 1/10e.

Fig. 5. — Défense longue et grêle ayant probablement appartenu à un individu femelle. 1/10e.

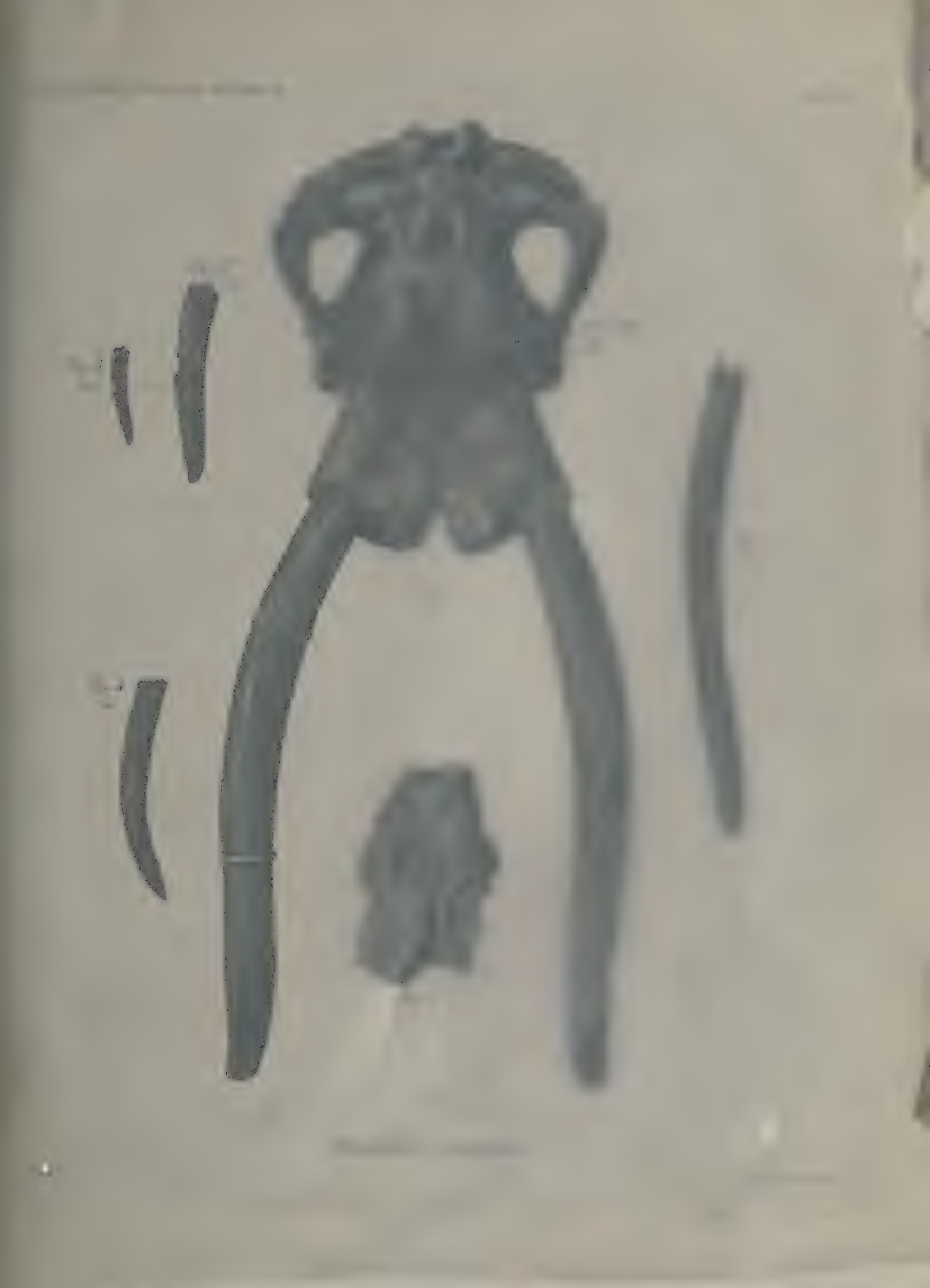


PLANCHE III

MASTODON ANDIUM.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



Mastodon andium

PLANCHE IV

PLANCHE IV.

MASTODON ANDIUM.

Fig. 1. — Portion de crâne d'un jeune individu, où la défense commence à percer, et avec m^1, m^2 et m^3. 1/3.

Fig. 2. — Portion de mâchoire supérieure avec m^4 (très usée). m^5 et m^6. 1/5e.

Fig. 3 à 8. — Série des molaires supérieures : m^1, m^2, m^3, m^4, m^5, m^6. 1/2.

Fig. 9 à 14. — Série des molaires inférieures : m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6. 1/2.



PLANCHE IV.

MASTODON ANDIUM.

Fig. 1. — Portion de crâne d'un jeune individu, où la défense commence à percer, et av[ec] m^1, m^2 et m^3. 1/3.

Fig. 2. — Portion de machoire supérieure avec m^4 (très usée), m^5 et m^6. 1

Fig. 3 à 8. — Série des molaires supérieures : m^1, m^2, m^3, m^4, m^5, m^6. 1/2.

[illegible] — Série des molaires inférieures : m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6. 1/2.



Mastodon andium

Cintract phot.

PLANCHE V

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE V.

MASTODON ANDIUM.

Fig. 1, 1^a, 1^b. — Fragment de mandibule d'un jeune individu, vu de profil, en dessus et en avant. Les deux premières molaires sont en place mais n'ont pas encore fonctionné. On voit, sur la fig. 1^b, l'alvéole d'une défense. 3/4.

Fig. 2 et 2^a — 5e molaire inférieure gauche, vue de la couronne et du talon. 1/2.

Fig. 3. — Talon d'une 5e molaire inférieure gauche. 1/2.

Fig. 4. — Talon de la 5e molaire inférieure gauche dont la couronne est représentée pl. IV, fig. 13. 1/2.

Fig. 5. — 5e molaire supérieure, vue par la couronne. 1/2.

Fig. 6, 7 et 8. — Trois dernières molaires inférieures gauches vues de profil, pour montrer les variétés de forme et de grandeur du talon. 1/2.





Mastodon andium

PLANCHE VI

PLANCHE VI.

MASTODON ANDIUM.

Cette planche représente une série de mâchoires inférieures pour montrer leurs variations de formes et la succession des molaires suivant l'âge des individus auxquels ces mâchoires ont appartenu.

Fig. 1, 1ª. — Vue de profil et d'en haut d'une mâchoire où la première molaire est déjà tombée, la deuxième molaire est très usée, la troisième est en voie d'usure et la quatrième commence à percer.

Fig. 2, 2ª. — Mandibule dans un état un peu plus avancé; la cinquième molaire sort de son alvéole.

Fig. 3, 3ª. — Mandibule chez laquelle la sixième molaire commence à se montrer.

Fig. 4, 4ª. — Mandibule dont la cinquième molaire est usée et la sixième commence à fonctionner.

Fig. 5, 5ª. — Mandibule où la sixième molaire est à peu près complètement usée.

Toutes ces pièces au 1/8ᵉ de la grandeur vraie.



PLANCHE VI.

MASTODON ANDIUM

[illegible]

Fig. 1, 1ª. — Vue de profil et d'en haut d'une mâchoire où la première molaire est [illegible] tombée, la deuxième molaire est très usée, la troisième est en voie d'usure [illegible] quatrième commence à percer.

Fig. [illegible] — [illegible]

Fig. [illegible] — [illegible]

Fig. [illegible] — [illegible]

Fig. [illegible] — [illegible]

[illegible]



Mastodon andium

Cintract phot.

PLANCHE VII

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE VII.

MASTODON ANDIUM.

Fig. 1, 1^{a}, 1^{b}. — Atlas vu par sa face postérieure, par sa face antérieure et de profil. 1/5e.

Fig. 2, 2^{a}, 2^{b}. — Axis vu de profil, par sa face postérieure et par sa face antérieure. 1/5e.

Fig. 3, 3^{a}. — Groupe de vertèbres cervicales en connexion, vues de profil et en dessous 2 c, 2e vertèbre (axis); 7 c, 7e vertèbre. 1/7e.

Fig. 4, 4^{a}. — Deuxième ou troisième vertèbre dorsale vue de profil et de face. 1/5^{e}

Fig. 5. — Côte. 1/7e.



PLANCHE VII.

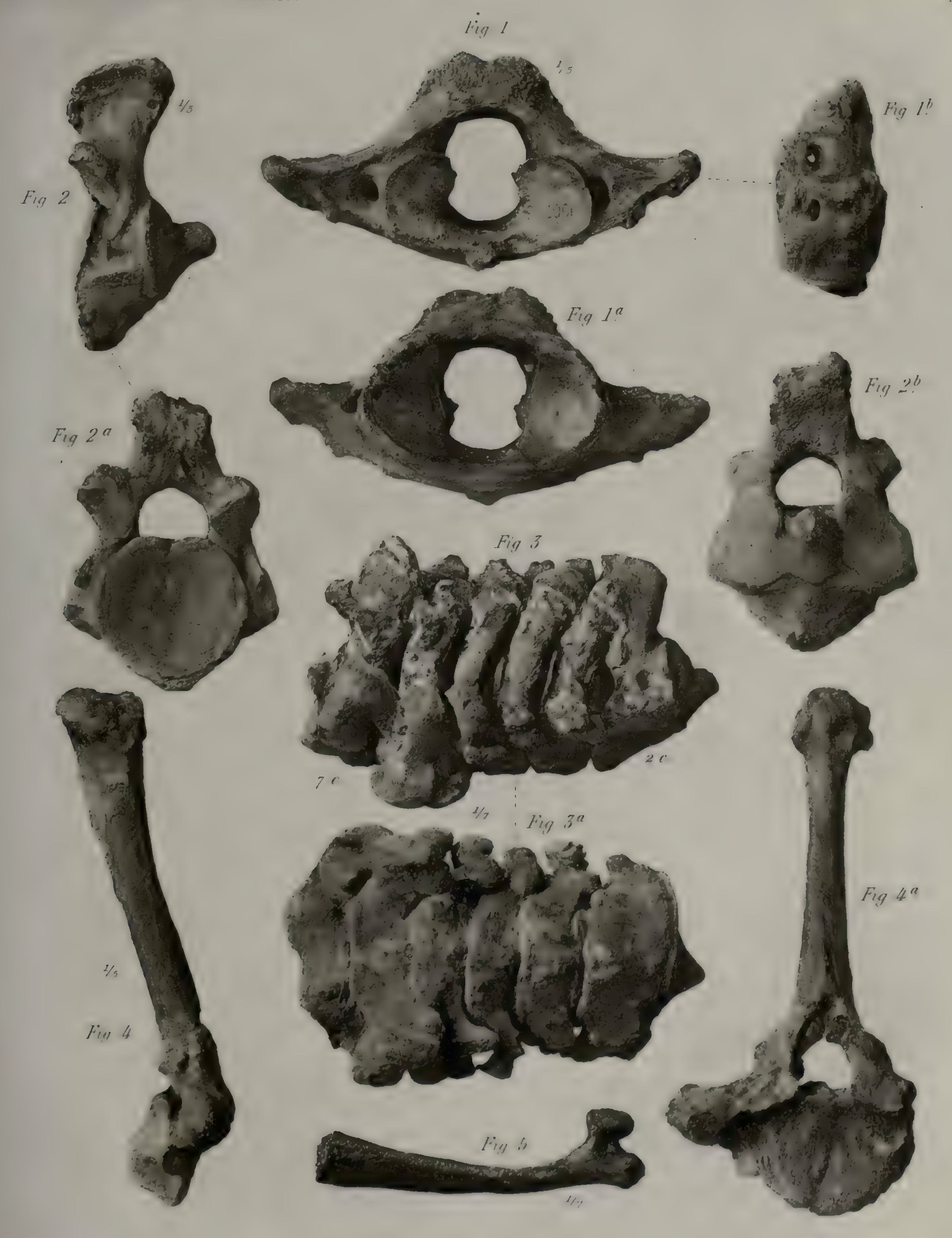
MASTODON ANDIUM.

[illegible] Atlas vu par sa face postérieure, par sa fa[illegible]

[illegible] Axis vu de profil, par sa face postérieure et par sa face ant[illegible].

[illegible] s cervicales en connexion, vues de profil et en [illegible]
[illegible] 7 c, 7ᵉ vertèbre. 1/7ᵉ.

[illegible] troisième vertèbre dorsale vue de profil et de face. [illegible]



Mastodon andium

Sintract phot

PLANCHE VIII

PLANCHE VIII.

MASTODON ANDIUM.

Fig. 1, 1ª. — Partie proximale d'une omoplate vue par sa face externe et par sa face glénoïde.

Fig. 2, 2ª. — Humérus vu par sa face antérieure et une face articulaire de son extrémité inférieure.

Fig. 3, 3ª. — Humérus plus petit, vu par sa face antérieure et surface articulaire de son extrémité supérieure.

Fig. 4, 4ª, 4ᵇ, 4ᶜ. — Radius vu par sa face interne, par son extrémité articulaire inférieure, par sa face externe et par son extrémité articulaire supérieure.

Fig. 5, 5ª, 5ᵇ. — Cubitus vu par sa face interne, de profil et sa tête inférieure.

Fig. 6, 6ª. — Cubitus d'un individu plus petit, vu de profil et surface articulaire supérieure.

Fig. 7, 7ª. — Cubitus d'un individu jeune.

Fig. 8. — Cubitus d'un individu encore plus jeune.

Fig. 9. — Partie d'une patte antérieure : *s. l.*, semi-lunaire; *py.*, pyramidal; *t.*, trapézoïde; *g. o.*, grand os; *un.*, unciforme.

Toutes ces pièces sont au 1/8ᵉ de la grandeur vraie.

PLANCHE VIII.

MASTODON ANDIUM.

[illegible]



1/8

Mastodon andium

PLANCHE IX

PLANCHE IX.

MASTODON ANDIUM.

Fig. 1. — Portion de bassin vu de face : *Pu.*, pubis; *Is.*, ischion; *c. cot.*, cavité cotyloïde.

Fig. 2, 2^a, 2^b. — Fémur vu par sa face antérieure et surfaces articulaires des deux extrémités.

Fig. 2^c. — Le même fémur vu de profil (face interne).

Fig. 3. — Diaphyse du fémur d'un jeune individu.

Fig. 4, 4^a. — Rotule, face interne et profil.

Fig. 5, 5^a, 5^b. Tibia, face antérieure et surfaces articulaires.

Fig. 6 et 7. — Tibias plus petits.

Fig. 8 et 8^a. — Péroné vu sur deux de ses faces.

Toutes ces pièces sont à 1/8e de la grandeur vraie.



PLANCHE IX.



1/8

Mastodon andium

Cintract phot.

PLANCHE X

PLANCHE X.

HIPPIDIUM.

Fig. 1. — Molaires supérieures gauches d'*Hippidium principale*.

Fig. 4. — Molaires supérieures gauches d'*Hippidium neogæum*.

ONOHIPPIDIUM.

Fig. 2. — Molaires supérieures gauches de la tête d'*Onohippidium Devillei* figurée pl. XIII.

Fig. 3. — Série des molaires d'un individu plus jeune.

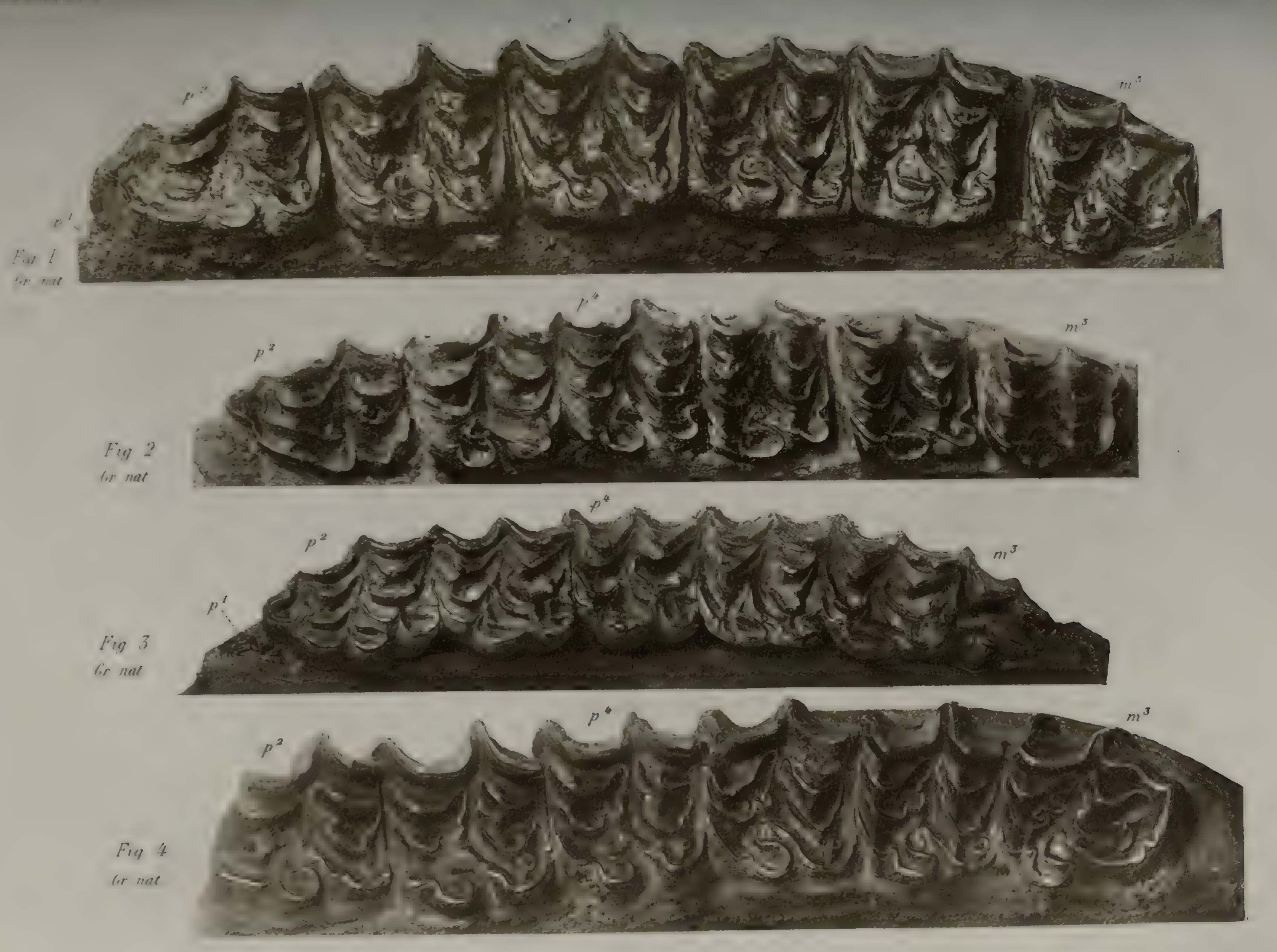
Pour toutes ces figures : p^1, première prémolaire; p^2, deuxième prémolaire; p^4, quatrième prémolaire; m^3, troisième arrière-molaire.

Grandeur vraie.



[illegible] es gauches de la tête d'*Onohippidium Devillei* fig [illegible]

[illegible] n individu plus jeune



Hippidium Onohippidium

Heliog Schutzenb...

PLANCHE XI

PLANCHE XI.

EQUUS ANDIUM RACE INSULATUS.

Fig. 1. — Série des molaires supérieures gauches : p^1, p^2, p^4, première, deuxième, quatrième prémolaires; m^3, troisième arrière-molaire.

Fig. 2. — Molaires supérieures gauches d'un jeune individu : dp^1, dp^2, dp^3, dp^4, molaires de lait; m^1, première arrière-molaire.

Fig. 3. — Molaires supérieures gauches d'un autre jeune individu : dp^2, dp^3, dp^4, molaires de lait; m^1, première arrière-molaire.

Fig. 4. — Arrière-molaire supérieure gauche d'un individu adulte.

Fig. 5 et 5ª. — Molaire supérieure de la forme *curvidens*, vue par sa couronne et de profil.

Fig. 6 et 6ª. — Molaire supérieure passant de la forme *andium* à la forme *curvidens*, vue par sa couronne et de profil.

Toutes ces pièces sont représentées à leur vraie grandeur.

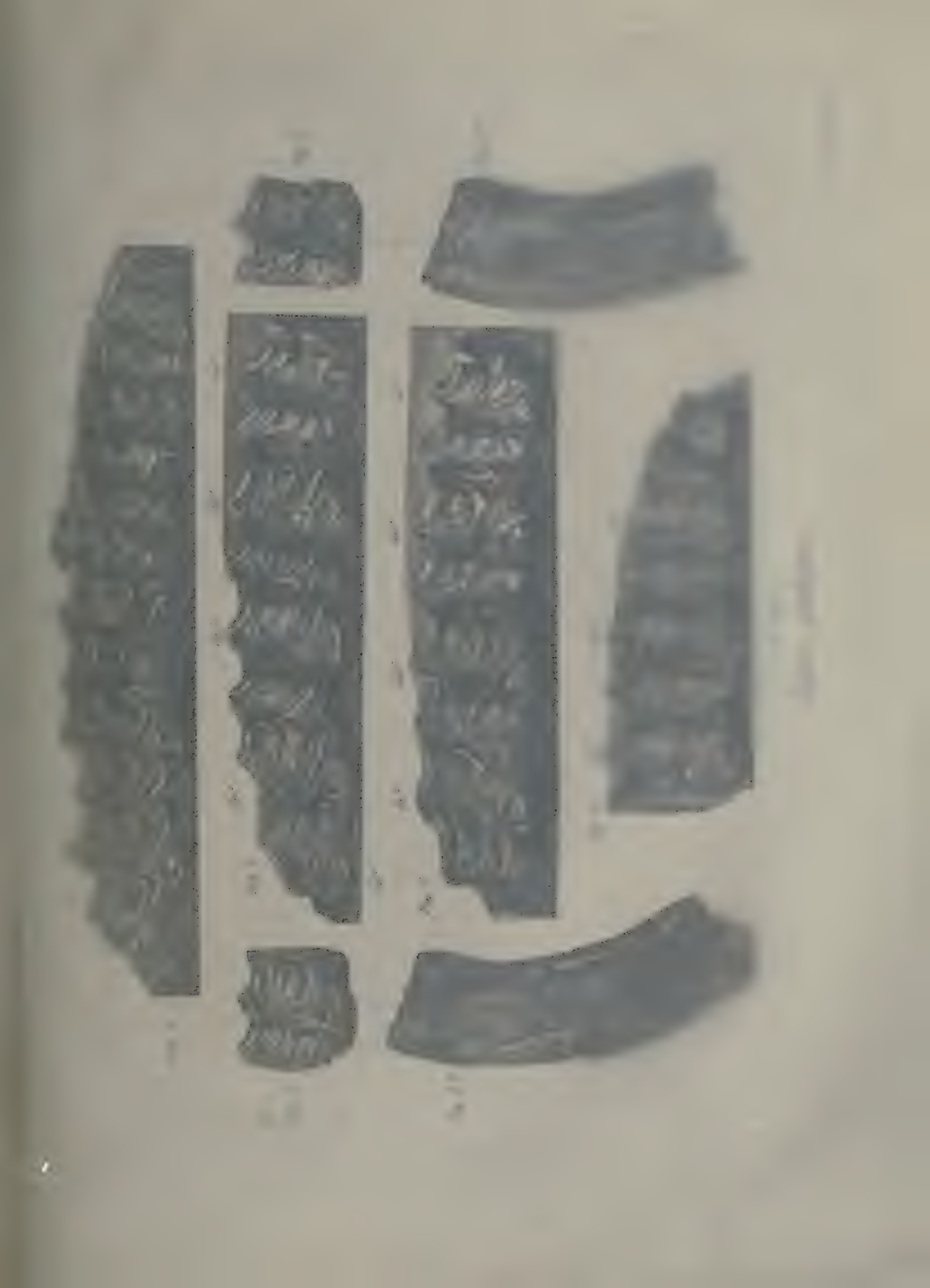


PLANCHE XI.

EQUUS ANDIUM RACE INSULATUS.

[illegible]

[illegible] Molaires supérieures gauches d'un je[illegible] molaires de lait; m^1, première arrière-molaire.

[illegible] lait; m^1, première arrière-molaire.

[illegible] Arrière-molaire supérieure gauche d'un individu adulte.

[illegible] profil.

[illegible]

[illegible]

Fig. 1 — p^1 p^2 p^4 m^3

Fig. 2 — dp^1 dp^2 dp^3 dp^4 m^1

Fig. 3 — dp^2 dp^3 dp^4 m^1

Fig. 4 — m^1 m^2 m^3

Fig. 5 — Fig. 5ª

Fig. 6 — Fig. 6ª

Gr. nat.

Equus andium

PLANCHE XII

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE XII.

HIPPIDIUM PRINCIPALE.

Fig. 1. — Série des molaires inférieures.

Fig. 2. — Série des molaires inférieures d'un individu plus robuste.

ONOHIPPIDIUM DEVILLEI.

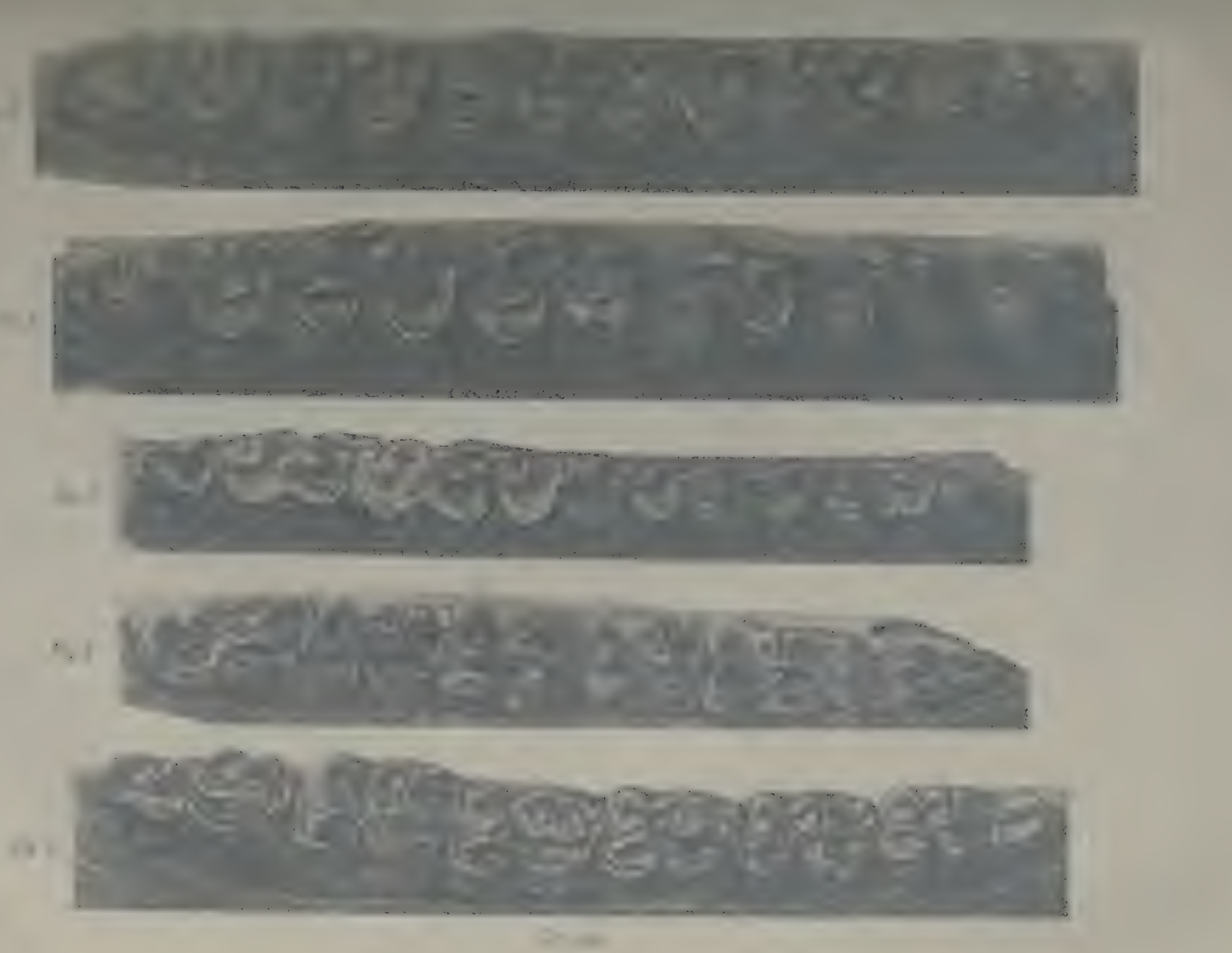
Fig. 3. — Série des molaires inférieures de la mâchoire représentée de profil pl. XIII, fig. 1.

EQUUS ANDIUM RACE INSULATUS.

Fig. 4. — Série des molaires inférieures.

Fig. 5. — Série des molaires inférieures de la mâchoire représentée de profil pl. XIII, fig. 2.

Toutes ces pièces sont représentées grandeur naturelle.



Hippidium, Onohippidium, Equus

PLANCHE XII.

HIPPIDIUM PRINCIPALE.

[illegible] inférieures.

[illegible] inférieures d'un individu plus robuste.

ONOHIPPIDIUM DEVILLEI.

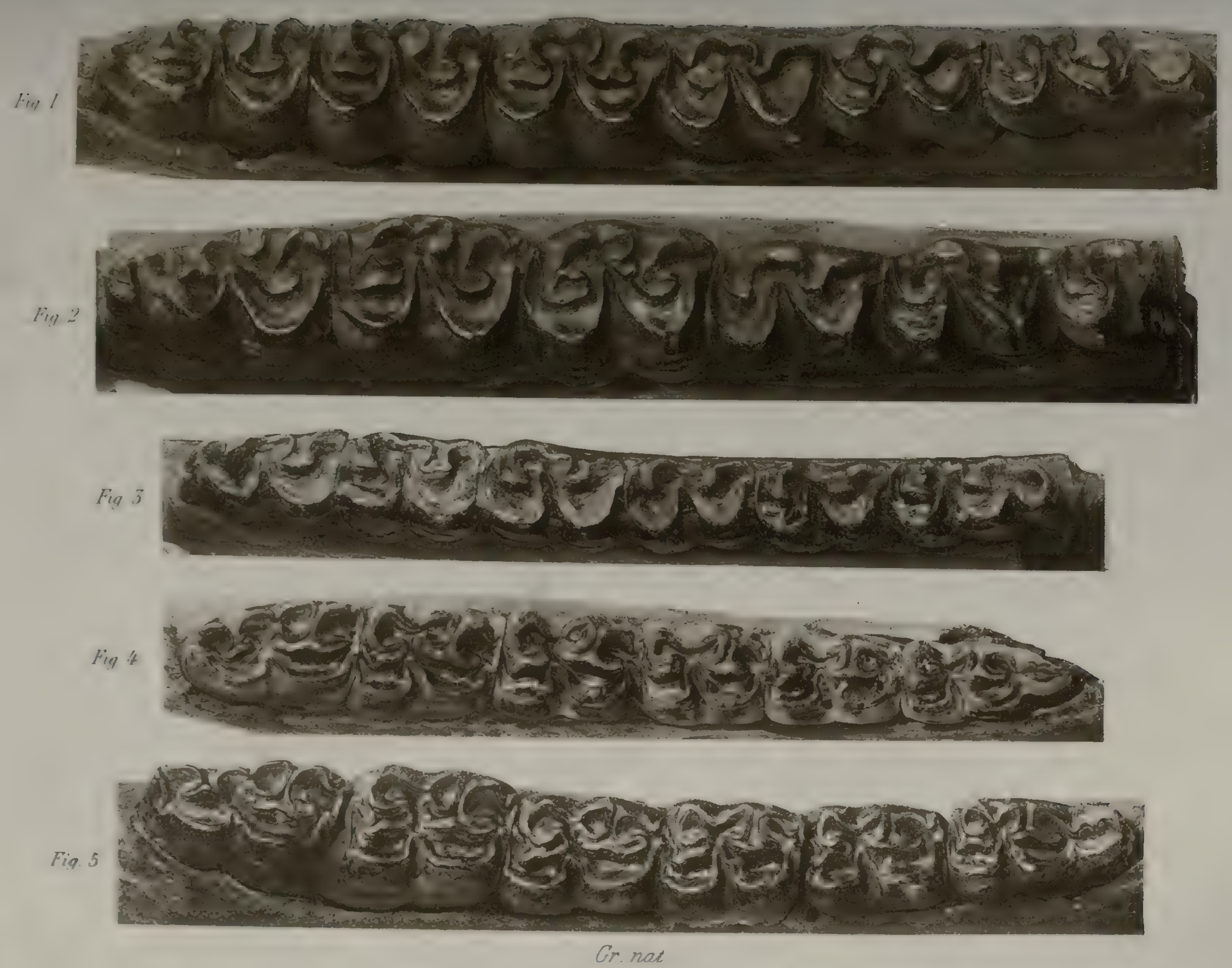
[illegible] inférieures de la mâchoire représentée de profil [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]ures de la mâchoire représentée de pro[illegible]

[illegible]



Gr. nat.

Hippidium, Onohippidium, Equus.

PLANCHE XIII

PLANCHE XIII.

ONOHIPPIDIUM DEVILLEI.

Fig. 1. — Tête osseuse en partie restaurée, vue de profil. 1/4.

EQUUS ANDIUM RACE INSULATUS.

Fig. 2. — Mâchoire inférieure, vue de profil. 1/4 — Les molaires de cette mâchoire sont représentées en grandeur naturelle, pl. XII, fig. 5.

Fig. 3. — Mandibule d'un jeune individu ; molaires de lait vues par leur couronne. Grandeur naturelle. — Remarquer la petite première molaire de lait dp_1.

Fig. 4. — Autre mandibule avec molaires de lait : dp_2, dp_3, dp_4, et avec la première arrière-molaire m_1, encore dans son alvéole. Grandeur naturelle.

Fig. 5. — Vue, par leur face externe, de la dernière molaire de lait dp_4, et de la première arrière-molaire m_1 de la pièce précédente. — Remarquer le petit pilier p, situé à l'angle postéro-externe de la dernière molaire de lait. Grandeur naturelle.

Fig. 6. — Série des molaires inférieures. Grandeur naturelle.



PLANCHE XIII.

ONOHIPPIDIUM DEVILLEI.

Fig. 1. — Tête [illegible] en partie restaurée, vue de profil. 1/4.

EQUUS ANDIUM RACE INSULATUS.

Fig. [illegible] — [illegible]

Fig. [illegible] — [illegible] naturelle. — Remarquer la petite première molaire de lait dp_1.

Fig. [illegible] — [illegible]

Fig. [illegible] — [illegible]

Fig. [illegible] — [illegible] naturelle.



Fig. 6 _ Gr nat

Onohippidium, Equus

Cintract phot

PLANCHE XIV

PLANCHE XIV.

ONOHIPPIDIUM DEVILLEI.

Fig. 1. — Incisisives inférieures de la tête représentée, pl. XIII, fig. 1.

Fig. 2. — Incisives supérieures de la même tête.

EQUUS ANDIUM RACE INSULATUS.

Fig. 3. — Incisives supérieures d'un individu anormal.

Fig. 4. — Incisives inférieures du même individu.

Fig. 5. — Incisives supérieures et inférieures du même individu représentées en contact.

HIPPIDIUM PRINCIPALE.

Fig. 6. — Incisives inférieures.

Fig. 7. — Incisives supérieures.

Toutes ces pièces sont représentées en grandeur naturelle.

Fig. 1

[illegible]

PLANCHE XIV.

[illegible]

Incisives inférieures de la tête représentée, pl. XIII, fig. 1.

[illegible]

EQUUS ANDIUM race INSULATUS.

[illegible]

[illegible]eures inférieures du même individu.

Incisives supérieures et inférieures du même individu représentées [illegible].

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



Gr. nat.

Hippidium. Onohippidium. Equus

PLANCHE XV

PLANCHE XV.

HIPPIDIUM.

Fig. 1. — Humérus d'*Hippidium neogæum* vu par sa face postérieure.

Fig. 1[a]. — Le même os vu par sa face antérieure.

Fig. 1[b]. — Surface articulaire supérieure du même.

Fig. 2. — Radius et cubitus d'*Hippidium principale* vu par la face antérieure.

Fig. 2[a]. — Les mêmes os vus de profil.

Fig. 2[b]. — Surface articulaire inférieure du même radius.

Fig. 3. — Radius d'*Hippidium neogæum* vu par sa face antérieure; *pr.*, protubérance du bord interne.

Fig. 3[a]. — Surface articulaire supérieure du même os.

Fig. 3[b]. — Sa face articulaire inférieure.

EQUUS ANDIUM RACE INSULATUS.

Fig. 4. — Radius vu par sa face antérieure.

Toutes ces pièces sont à 1/3 de la grandeur vraie.



PLANCHE XV.

[illegible]

Fig. 1. — Humérus d'*Hipp*[illegible] vu par sa face postérieure.

Fig. 1[a]. — Le même os vu par sa face antérieure.

[illegible]



1/3

Hippidium, Equus

Cintract phot

PLANCHE XVI

PLANCHE XVI.

HIPPIDIUM.

Fig. 1. — Fémur d'*Hippidium principale* vu par sa face postérieure.

Fig. 1[a]. — Même fémur vu par sa face antérieure : *g. t.*, grand trochanter; *p. t.*, petit trochanter; 3 *t.*, troisième trochanter.

Fig. 2. — Tibia d'*Hippidium principale* vu par sa face antérieure.

Fig. 2[a]. — Le même tibia vu de profil.

Fig. 2[b]. — Surface articulaire inférieure du même.

Fig. 3 et 3[a]. — Astragale et calcanéum d'*Hippidium neogæum* vus de face et de profil.

Toutes ces pièces sont à 1/3 de la grandeur vraie.



Fig 2b

1/3



1/3

Hippidium

PLANCHE XVII

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE XVII.

Fig. 1, 1^a, 1^b, 1^c. — Métacarpiens droits d'*Hippidium principale* vus par leur face postérieure, leur face antérieure, et surface articulaire supérieure.

Fig. 2. — 3ᵉ et 4ᵉ métarcarpiens droits d'*Hippidium neogæum* vus par leur face antérieure.

Fig. 3. — Métacarpiens gauches d'*Onohippidium Devillei* vus par leur face antérieure.

Fig. 4 et 4^a. — Métacarpiens d'*Onohippidium Devillei* vus par leurs faces antérieure et postérieure. (Échantillon décrit par P. Gervais.)

Fig. 5 et 5^a. — 3ᵉ métatarsien droit d'*Hippidium neogæum* vu de profil et par sa face antérieure.

Fig. 6. — 3ᵉ métatarsien gauche d'*Equus andium*.

Fig. 7, 7^a, 7^b, 7^c. — Métatarsiens d'*Onohippidium Devillei* vus par leurs faces antérieure et postérieure, de profil et surface articulaire supérieure. (Échantillon décrit par P. Gervais.)

Fig. 8. — 3ᵉ métacarpien gauche d'*Equus andium* vu par sa face antérieure.

Fig. 9. — Phalange d'*Hippidium principale*.

Fig. 10. — Phalange d'*Onohippidium Devillei*.

Fig. 11. — Phalange d'*Equus andium*.

Toutes ces pièces sont à 1/3 de la grandeur vraie


Fig. 1

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE XVII.



1/3

Hippidium, Onohippidium, Equus

Cintract phot

PLANCHE XVIII

PLANCHE XVIII.

Fig. 1 et 1[a]. — Deux molaires supérieures de *Hemiauchenia paradoxa* vues par leurs murailles externes et par leurs couronnes. — Grandeur naturelle. — p^4, quatrième prémolaire; m^1, première arrière-molaire.

Fig. 2 et 2[a]. — Molaires supérieures de *Palæolama Weddeli* vues par leurs murailles externes et par leurs couronnes. — Grandeur naturelle. — p^4, quatrième prémolaire; m^1, m^2, m^3, arrière-molaires.

Fig. 3. — Mâchoire inférieure de *Palæolama Weddeli* vue de profil. 1/2.

Fig. 3[a]. — Dents de cette mâchoire vues par leur couronne. — Grandeur naturelle. — p_3, p_4, prémolaires; m_1, m_2, m_3, arrière-molaires.

Fig. 4. — Deuxième arrière-molaire supérieure droite du *Palæolama Crequii*, var. *provicugna*. — Grandeur naturelle.

Fig. 5. — Mâchoire inférieure de *Palæolama Crequii*, var. *provicugna*, vue d'en haut. — Grandeur naturelle. — *c.*, canine; p_3, p_4, prémolaires.

Fig. 5[a]. — Les molaires gauches de cette mâchoire vues par leurs murailles externes. — Grandeur naturelle. — p_3, p_4, prémolaires.

Fig. 6 et 6[a]. — Molaires inférieures de *Lama mesolithica* vues par leurs murailles externes et par leurs couronnes. — Grandeur naturelle. — p_4, dernière prémolaire.

PLANCHE XVIII

[illegible]

[illegible] de *Palæolama Weddeli* vues par leurs mur[illegible] et par [illegible]. — Grandeur naturelle. — p^4, quatrième p[illegible]

[illegible] *Palæolama Weddeli* vue de profil. 1/2.

[illegible] vues par leur couronne. — Grandeur naturell[illegible]

[illegible]



Auchénidés

Lintract phot

PLANCHE XIX

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE XIX.

Fig. 1. — 4[e] molaire supérieure de lait (d^4) et première arrière-molaire supérieure (m^1) de *Lama Castelnaudi* vues par leurs couronnes.

Fig. 2 et 2[a]. — Molaires supérieures d'un jeune individu de *Lama Castelnaudi* vues par leurs murailles externes et par leurs couronnes. — d^4, quatrième molaire de lait; m^1, m^2, les deux premières arrière-molaires.

Fig. 3. — Molaires inférieures de *Lama Castelnaudi* vues par leurs couronnes. — Type de Gervais.

Fig. 4, 4[a]. — Molaires supérieures de *Lama Castelnaudi.* — p^3, p^4, les deux prémolaires.

Fig. 5. — Molaires inférieures de *Lama Castelnaudi.*

Fig. 6, 6[a]. — Molaires supérieures de *Lama intermedia* vues par leurs murailles externes et par leurs couronnes. — p^3, p^4, les deux prémolaires.

Fig. 7, 7[a]. — Molaires inférieures de *Lama intermedia* vues par leurs couronnes et leurs murailles externes. — p_4, dernière prémolaire.

Fig. 8, 8[a]. — Molaires inférieures de *Lama Castelnaudi*, var. *prehuanacus*, vues par leurs couronnes et leurs murailles externes. — *pi.*, piliers interlobaires des 2[e] et 3[e] arrière-molaires.

Fig. 9. — Molaires supérieures (p^3-m^2) de *Palæolama Crequii* vues par leurs couronnes.

Toutes ces pièces sont représentées à leur grandeur vraie.



MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE [illegible]

Fig. 1. — 4e molaire supérieure de lait (d^4) et [illegible] *Lama Castelnaudi* vues par leurs couronnes.

[illegible]



Gr. nat.

Auchénidés

PLANCHE XX

PLANCHE XX.

Fig. 1, 1[a]. — Mâchoire inférieure de *Palæolama Crequii* vue de profil et d'en haut. 1/2. — *c*, canine; i_1, i_2, i_3, incisives; *p*, prémolaires; *m*, molaires.

Fig. 1[b], 1[c]. — Les molaires de cette mâchoire vues, en grandeur vraie, par leurs couronnes et leurs murailles externes. — p_3, p_4, les deux prémolaires.

Fig. 2, 2[a]. — Humérus de *Lama Castelnaudi* vu par ses faces postérieure et interne. 1/3.

Fig. 3, 3[a], 3[b]. — Radius et cubitus de *Lama Castelnaudi* vus par leurs faces interne, antérieure et postérieure. 1/3.

Fig. 4. — Radius et cubitus de *Palæolama Crequii*, var. *provicugna*, vu de face. 1/3.



[illegible]

PLANCHE [illegible]

[illegible] — Mâchoire [illegible] de *Palæolama Crequii* vue de profil et d'en [illegible] [illegible] canine; [illegible], i_3, incisives; p, prémolaires; m, molaires.

[illegible] — [illegible] de cette mâchoire vues, en grandeur vraie, par leurs couronnes et [illegible] externes. — p_3, p_4, les deux prémolaires.

Fig. 3, 2[illegible]. — [illegible]

Fig. 3, 3[illegible] [illegible] et cubitus de *Lama Castelnaudi* vus [illegible]

[illegible]



Auchénidés

Cintract phot

PLANCHE XXI

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE XXI.

Fig. 1. — Radius et morceau de cubitus de *Palæolama Weddeli* vus de côté.

Fig. 2, 2^a. — Métacarpiens de *Lama Castelnaudi* vus par leurs faces postérieure et antérieure.

Fig. 3. — Métacarpiens de *Palæolama Crequii*, var. *provicugna*, vus par leur face antérieure.

Fig. 4. — Métatarsiens droits de *Lama Castelnaudi* vus par leur face postérieure.

Fig. 5 et 5^a. Fémur de *Lama Castelnaudi* vu de profil (face interne) et par sa face antérieure.

Fig. 6, 6^a. — Calcanéum de *Lama Castelnaudi*.

Fig. 7, 7^a. — Astragale de *Lama Castelnaudi*.

Fig. 8. — Métatarsiens de *Palæolama Crequii*, var. *provicugna*, vus de face.

Fig. 9, 9^a. — Métatarsiens de *Lama Castelnaudi* vus de profil et par leur face antérieure.

Fig. 10. Métatarsiens de plus grande taille. Espèce indéterminée.

Fig. 11. — Métatarsiens de *Palæolama Weddeli* vus par leur face antérieure.

Fig. 12. — Tibia de *Palæolama Weddeli* vu par sa face antérieure.

Fig. 13, 13^a. — Tibia de *Lama Castelnaudi* vu de profil et de face.

Toutes ces pièces sont représentées à 1/3 de la grandeur vraie.

Fig. 2

Fig. 11

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] de *Lama Castelnaudi* vu de profil (face interne) et par sa face a[illegible]

[illegible] de *Lama Castelnaudi*.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



Auchénidés

Cintract phot

PLANCHE XXII

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE XXII.

Fig. 1, 1ª. — Molaire supérieure de *Toxodon platensis* de Tarija. Grandeur naturelle.

Fig. 2. — Arrière-molaires supérieures (m^1, m^2, m^3) de *Macrauchenia* de Tarija vues par leurs couronnes. Grandeur naturelle.

Fig. 2ª. — Les deux dernières de ces molaires (m^2, m^3) vues par leurs murailles externes. Grandeur naturelle.

Fig. 3. — Humérus de *Macrauchenia patagonica* de La Plata vu par sa face antérieure. 1/6ᵉ. — Collection Bonnement au Muséum.

Fig. 4. — Radius et cubitus du même. 1/6ᵉ. — Coll. Bonnement.

Fig. 5. — Patte antérieure du même. 1/6ᵉ. — *r*, radius; *c*, cubitus; II, III, IV, 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ doigts. — Coll. Bonnement.

Fig. 6. — Fémur du même. 1/6ᵉ — Coll. Bonnement.

Fig. 7. — Tibia et péroné de *Macrauchenia* de Tarija. 1/6ᵉ.



MAMMIFÈRES [illegible] DE [illegible]

[illegible]

[illegible] de *Toxodon platensis* de T[illegible]

[illegible] *Macrauchenia* de Tarija [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



Toxodon. Macrauchenia

Cintract phot

PLANCHE XXIII

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA.

PLANCHE XXIII.

Fig. 1. — Tête osseuse de *Lestodon armatus* vue de profil. 1/3 de la grandeur naturelle. — Tarija, Coll. Créqui-Montfort.

Fig. 2. — Tête osseuse de *Scelidotherium tarijense* vue de profil. 1/3 de la grandeur vraie. — Tarija, Coll. Weddel.



PLANCHE XXIII

[illegible]

[illegible]



Fig. 1
1/3

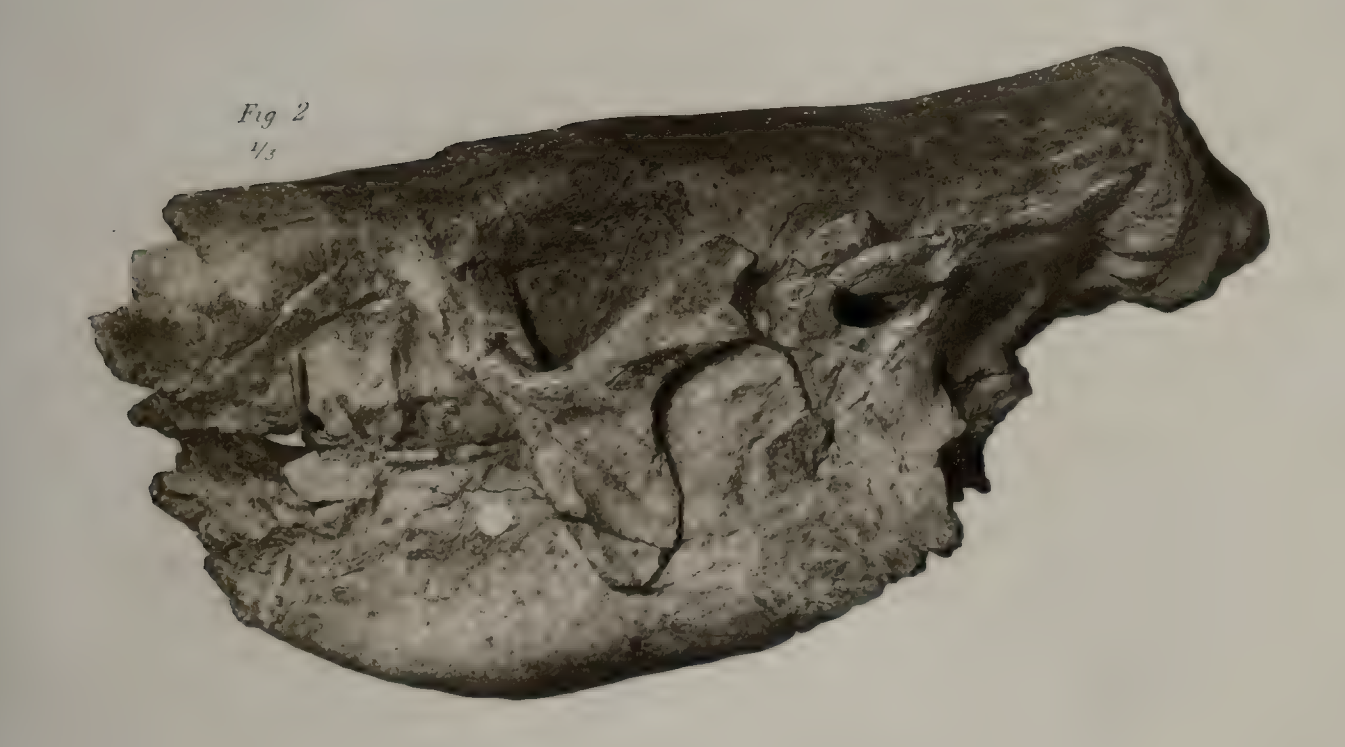


Fig. 2
1/3

Lestodon, Scelidotherium

Cintract phot.

PLANCHE XXIV

PLANCHE XXIV.

Fig. 1. — Molaires supérieures de *Megatherium americanum*, race *tarijense*, vues par leurs couronnes. 1/2.

Fig. 2, 2ᵃ. — Morceau de mâchoire inférieure de *Mylodon robustus*, var. *tarijensis*, vue en dessus et de profil. 1/2.

Fig. 3. — Fragment de maxillaire supérieure de *Lestodon armatus*. 1/2.

Fig. 4. — Portion gauche d'une mâchoire inférieure de *Lestodon armatus*. 1/2.

Fig. 5. — Tibia de *Mylodon robustus*, var. *tarijensis*, vu de face. 1/4.

Fig. 6. — Calcanéum de *Scelidotherium tarijense*. 1/4.

Fig. 7. — Tibia (le plus volumineux de la collection) de *Lestodon armatus* vu de face. 1/4.

Fig. 8. — Calcanéum de *Megatherium americanum*, race *tarijense*. 1/4.



PLANCHE XXIV.

[illegible] supérieures de *Megatherium americanum*, race *tarijense*, vues par leu[illegible] [illegible]. 1/2.

[illegible]orceau de mâchoire inférieure de *Mylodon robustus*, var. *tarijensis*, vue[illegible] [illegible]ssus et de profil. 1/2.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] *[illegible]um tarijense*. 1/4.

[illegible] de la collection) de *Lestodon armatus* vu de face. 1/4.

[illegible]*m americanum*, race *tarijense*. 1/4.



Edentés Gravigrades

Cintract phot

PLANCHE XXV

PLANCHE XXV.

Fig. 1. — Carnassière droite de *Canis proplatensis*. Grandeur naturelle.

Fig. 2. — Prémolaires inférieures de *Canis proplatensis*. Grandeur naturelle.

Fig. 3. — Morceau de mandibule de la même espèce avec la 4e prémolaire et la carnassière. Grandeur naturelle.

Fig. 4 et 4^a^. — Morceau de mandibule de *Conepatus*, cf. *suffocans*, vu de profil et d'en haut. Grandeur naturelle.

Fig. 5. — Dentition supérieure d'*Hydrochœrus capybara*, var. *tarijensis*. Grandeur naturelle.

Fig. 6. — Mâchoire inférieure du même vue d'en haut. 1/2.

Fig. 6^a^. — Les molaires gauches de cette mâchoire vues par leur couronne. Grandeur naturelle.

Fig. 7. — Morceau de mandibule de *Myocastor coypus*, avec ses molaires, vues par leurs couronnes. Grandeur naturelle.

Fig. 8. — Morceau de mandibule de *Ctenomys subassentiens* avec ses molaires vues par leurs couronnes. Grandeur naturelle.

Fig. 9 et 9^a^. — Morceau de tête de *Dasypus* cf. *sexcinctus* vue en dessus et en dessous. Grandeur naturelle. — Coll. Weddel au Muséum.

Fig. 10 à 14. — Plaques isolées de la carapace de *Tatusia grandis*. Grandeur naturelle, sauf la fig. 13, grossie deux fois.

Fig. 15. — Humérus de *Tatusia grandis*. Grandeur naturelle.

Fig. 16. — Cubitus de *Dasypus* cf. *villosus*. Grandeur naturelle.

Fig. 17. — Extrémité d'un étui caudal de *Glyptodon clavipes*. 1/4.

Fig. 18. — Morceau de carapace de *Glyptodon clavipes*. 1/4.

Fig. 1

MAMMIFÈRES FOSSILES DE TARIJA

PLANCHE XXV.

[illegible]



Carnassiers. Rongeurs. Edentés

Cintract phot.

PLANCHE XXVI

PLANCHE XXVI.

SMILODON NEOGŒUS, VAR. ENSENADENSIS.

Fig. 1. — Tête osseuse vue de profil. 1/2 de la grandeur naturelle.

Fig. 2 et 2ª. — Molaires supérieures vues par leurs couronnes et de profil. — p^3, 3ᵉ prémolaire; p^4, carnassière; m^1, alvéole de la tuberculeuse. Grandeur naturelle.

Fig. 3 et 3ª. — Molaires inférieures vues par leurs couronnes et de profil. — p_4, 4ᵉ prémolaire; m_1, carnassière. Grandeur naturelle.

Fig. 4. — Fémur d'un individu encore jeune vu par sa face antérieure. 1/3.

Fig. 5. — Radius vu par sa face antérieure. 1/3.


Fig. 2 Gr. nat.
Fig. 3ª Gr. nat.

PLANCHE XXVI.

[illegible] NEOGŒUS, VAR. ENSENADENSIS

[illegible] de profil. 1/2 de la grandeur naturelle.

[illegible] vues par leurs couronnes et de profil. — p^3, 3e prémo-[illegible]; m^1, alvéole de la tuberculeuse. Grandeur naturelle.

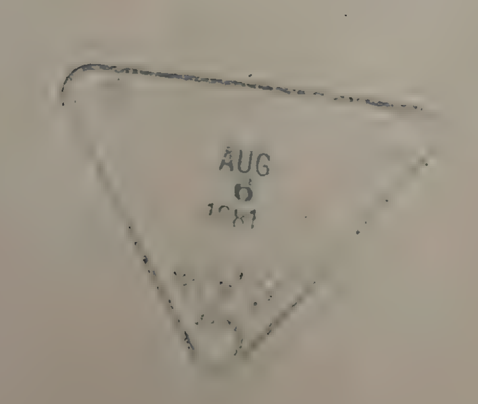
[illegible]

[illegible]

[illegible]


Fig 2 Gr nat
m^1
p^4
p^3
Fig 2^a Gr nat
p^3
p^4
Fig 1
1/2
Fig. 3
Gr. nat
m_1
p_4
1/3
1/3
m_1
p_4
Fig 4
Fig 3^a Gr nat
Fig 5

Smilodon


AUG
6